A BRIEF HISTORY OF TIME

سٹیفن ہاکنگ

Stephen Hawking

ترجمہ

ناظر محمود

نظر ثانی

شہزاد احمد

اردو یونیکوڈ برقی کتاب

محمد علی مکی

makkiabufaris@aol.com

فہرست

ابتدائیہ

سٹیفن ہاکنگ کی کتاب (A BRIEF HISTORY OF TIME) مدتوں تک بیسٹ سلر (BEST SELLER) شمار ہوتی رہی ہے، دنیا کی اکثر زبانوں میں اس کا ترجمہ ہوچکا ہے، مگر حیرت انگیز بات یہ ہے کہ یہ کتاب کوئی آسان کتاب نہیں ہے، اس کی وجہ محض یہ نہیں کہ اس کے موضوعات مشکل ہیں، بلکہ اصل وجہ یہ ہے کہ یہ کتاب ان عوامل کو بیان کرتی ہے جو روز مرہ کی زندگی میں ہمارے تجربے میں نہیں آتے اور نہ ہی اس کے بیشتر موضوعات کو تجربہ گاہ کی سطح پر ثابت ہی کیا جاسکتا ہے مگر اس کے باوجود یہ موضوعات ایسے ہیں جو صدیوں تک انسان کو اپنی طرف متوجہ کیے ہوئے ہیں اور ان کے بارے میں بعض ایسی معلومات حال ہی میں حاصل ہوئی ہیں، جو شاید فیصلہ کن ہیں، یہ کتاب بیسویں صدی کے اواخر میں لکھی گئی ہے، لہذا اس میں فراہم کردہ مواد ابھی بہت نیا ہے، ابھی اسے وقت کے امتحان سے بھی گزرنا ہے اور لوگوں کو اس سے آشنائی بھی حاصل کرنی ہے، ہماری طالب علمی کے زمانے میں کہا جاتا تھا کہ آئن سٹا ئن کے نظر ت کو والے لو ا ہا کی ا ں پر گنے جاسکتے ہیں، اس سے کچھ پہلے ایڈنگٹن (TO I E) کو یہ ل تھا کہ آئن سٹائن کو وا وہ شاید واحد فرد ہے، مگر اب یہ حال ہے کہ آئن سٹائن کے نظر ت کو سا کا عا طالب ہے، کار ساگان (A ARL SA) کا ل ہے کہ آئن سٹائن کو کے ر ر جا کی ورت ہے وہ ک کا عا طالب جا ہے، مگر مشکل یہ ہے کہ آئن سٹائن نے موضوعات کو ا ہے وہ ایسے ہیں جو روز مرہ زند گی میں ہی سا آتے ہیں، لہذا اسے مدتوں تک مشکل شمار ہوتا رہا ہے.

سٹیفن ہاکنگ کی یہ کتاب بھی ا زمرے میں آتی ہے، اسے مشکل نہیں ہے، آ روز مرہ کے تجربات سے ما ورا جا نے کے ا ہوں، اب ں لوگوں نے اس کتاب کو ہے کی کو کی ہے، اس کتاب کے میں جو سروے ہوئے ہیں یہ تے ہیں کہ کے بے کی وجہ سے یہ کتاب خریدی تو بہت گئی ہے مگر ود اد میں گئی ہے ، کچھ ں کے بارے میں ر سے ندہی کی گئی ہے کہ وہ مشکل ہیں ان کو ز دہ آسان نہیں جاسکتا، ہمارے ارد د ہوئی کائنات ہ ہے اور ں برس اس میں گزارنے کے باوجود ابھی ہم نے شاید اسے و ہی کیا ہے.
یہ کتاب آ سے یہ نہیں کرتی کہ آ اسے ا ا د کا ، مگر یہ ور ہے کہ آ ا ئے ہوئے وندے سے اور یہ د کی کو کریں کہ دنیا میں اور بھی بہت کچھ موجود ہے، یہ تو ہم لو کرتے ہیں کہ کی (S A E) ا د (S SIO IME) ہیں اور وقت اس کی چو ہے، ہم صدیوں سے وقت کو تصور کرتے آتے ہیں لہذا ہمارے ں کے بھی یہ آسان نہیں ہے کہ ہم وقت کو کا ا شا نہ .

ے ا دو جو شا بھی ہیں اور ر بھی ہیں اور آ سا موضوعات کا بھی کر رہے ہیں، ان ات کو ثابت کرنے کے بار بار وہی د اتے ہیں جو برسوں سے ہمارے کا ہیں، جو لو کو ر ا دی بھی

ل کرتے ہیں ان کے بھی مشکل ہے کہ وہ اپنی عادات سے ماورا جاکر ایسے تصور تک رسائی حاصل کریں کا تجربہ ہم سطح
ز پر نہ کرسکتے ہوں، میں ا ل کروں گا.

ا سور ا جائے تو آ تک معلو ہی نہ ہوگا کہ سور چکا ہے، اس کی وجہ یہ ہے کہ آ تک وہ
رو ز پر آتی رہے گی جو سور سے ہوئی ہے، دوسرے رے اور رے بھی ہیں، ند کی رو میں ہم تک
آجاتی ہے بعض اس ر دور ہیں کہ ان کی رو ار ل سالوں میں ہم تک ہے، اب ا یہ و ہو
ہوں تو ہم ار ل برس تک یہ معلو نہ کر کہ وہ موجود نہیں ہیں، دوسرا ا یہ بھی ہے کہ رو کی بھی (MASS)
ہوتی ہے، وہ ے رے کے پاس سے گزرتی ہے تو وہ اسے اپنی طرف ہے لہٰذا وہ را سا جاتی ہے ، ایسی رو
ہم تک ہے تو اسے د کر رے رے کے کا کیا جاتا ہے وہ در نہیں ہوسکتا.

ہم آ ن کو د ہیں تو وہ رے، رے اور اصل میں وہاں موجود نہیں ہوتیں ل وہ نظر آتی ہیں، لہٰذا جو کچھ
ہم د ہیں وہ ما کی کوئی صور ل ہے، جو اب ل ہے اور یہ ا اِ کے ا بھی نہیں ہے، لہٰذا
جو کچھ نظر آتا ہے اس کا اس سے نہیں ہے ہم ہیں، مگر آ ن کا اپنی موجودہ میں نظر آنا ا ایسی
ہے انسان نہیں سکتا، اس کی شا ی اور اس کے نِ شا ید بھی اس صو ر ل کو
کرنے کے ر نہ ہوں جو ان کا اتی اور ا تجربہ ہے.

لہٰذا ہم ا وقت میں ل پر زندگی گزارتے ہیں طر ید طبیعات کے باوجود ابھی نیوٹن کی طبیعا ت وک نہیں ہو ئی
اس سے کچھ نہ کچھ ہ ہم ابھی تک ا رہے ہیں ، مگر نِ (MA RO OSM) نِ)
(MI RO OSM کی بات ہوتی ہے تو نیوٹن کی طبیعات بھی طر نہیں کی جا ، ا یں صدی میں کیا ہونے وا ہے اس
کا ا بہت اندازہ تو ابھی سے کیا جارہا ہے مگر یہ سے نہیں کہا جاسکتا کہ د انسان کے اندر کیا کیا ل ہونے وا ہیں.

ید کو سا نظر ت کے ہی نہیں جاسکتا، اس ا آ سا کے با ہ طالب نہ بھی ہوں، بھی کچھ
بنیادی باتوں کا ہونا ہم کے وری ہے، اور یہ کتاب ان کتا ل میں سے ہے جو اس میں بنیادی نو کی کتا
جا ہیں، ئے اس کے کہ ہم سا کے بارے میں ل کے ہوئے ، کیا یہ نہ ہوگا کہ ا ایسے
سا دان کی کتاب جائے ید کے اہم نظر تی سا دانوں میں شمار کیا جاتا ہے، کچھ لو ہاکنگ کو آئن سٹائن کے
اہم تر سا دان ہیں، میں اس میں نہیں وں گا کہ یہ اندازہ در ہے ، حال ا با ت ور ہے کہ
موجودہ سا برادری میں اسے ا اعلی حاصل ہے، وہ میں ا پر کا کر رہا ہے ل نیوٹن ہوا کرتا تھا.

ہمارے میں یہ کو بھی کی گئی ہے کہ سا کو آسان زبان میں بھی بیان کیا جائے، ایسی بھی کتا شا ہوئی ہیں جو ر تی واقوں سے ا ہیں، موجودہ کتاب بھی ا کتا ں میں سے ا ہے، ہم لو جو ر سے نا ہیں ایسی ہی کتا ں پر ا ر کرتے ہیں.

موجودہ کتاب کا ترجمہ ب ناظر محمود نے میں پا ن کے کیا تھا، سے اب تک اس کے ایڈ شا ہو ہیں، سا کتاب کے ایڈ شا ہوجانا ئے د اس امر کی د ہے کہ کتاب کو کیا گیا ہے، ناظر محمود نے یہ ترجمہ د کے سا کیا ہے، اس پر نظر ثانی کرتے ہوئے بہت موا ایسے آئے ہیں ل ان سے ا نہ ہوا ہو، ویسے بھی میں نے کو کی ہے کہ اصل میں سے کروں اور ف وہیں تک ود رہوں ں تک اس کی ا ورت ہے ، اصطلاحات کا اا موجودہ ہے، بھی سا کی کتاب کا ترجمہ اردو میں ہوگا یہ در رہے گا ، وجہ بہت ساد ہے کہ اردو میں اصطلاحات نہیں ہیں، اس کا ا تو یہ ہے کہ ا ی کی اصطلاحات ہی ا ل کر جا ، د ڈاکٹر عبد السلا اس کے حق میں ، ان کا ل تھا کہ RELITIVITY کا ترجمہ اضافیت نہ کیا جائے، بلکہ ر اور کی طر 'ریلے تی وی تی' کی اصطلا ا ل کر جائے، ایسا کرنے سے سا کا طالب ا ہی اصطلا کے و تلاش کرنے کی ا یت سے بچ جائے گا مگر اس کے سا ہی ان کو یہ بھی اندازہ تھا کہ اصطلا کو بلِ قبول ہونا ہیے،' د ان کی کتا ب ارما ن اور 'کا ترجمہ کرتے وقت میں نے 'اضافیت' کی اصطلا ا ل کی، پر انہوں نے ا ار نہیں کیا کہ 'ریلے تی وی تی ' ور ا ل کی جائے، کچھ اور اصطلاحات کے بارے میں بھی کچھ اس کتاب میں موجود ہیں، میں نے نا ظر محمو د سے بعض مات پر ا نہیں کیا، کچھ اصطلاحات ایسی تھیں جو پہلے سے مرو تھیں IME SIO S کے اردو میں ا د کی اصطلا ا ل ہوتی ہے MASS کو کہا جاتا ہے، ان کو لنے کی ورت نہیں ، مگر مشکل یہ ہے کہ اس کے اردو میں کو ئی ایسی با ہ لغت ہے بھی نہیں پر کا ا ہو، لہذا میں نے ا ی اصطلا بھی سا لکھ دی ہیں تاکہ سمجھنے میں مشکل نہ آئے.

سے اہم لغت تو ے ل میں اردو سا رڈ کی لغت 'فرہنگ اصطلاحات' ہے مگر وہ جلدوں میں ہے، اسے ا ل کرنا آسان نہیں ہے، کاش اسے ا جلد میں شا کیا جاتا، مقتدرہ قومی زبان کی قومی ا ی اردو لغت بات کو ل تو دیتی ہے مگر اصطلا کے کے ز دہ سود نہیں ہے، لے دے کے مغر پا ن اردو اکیڈمی کی لغت ' موس ا صطلاحات' ہے جو ر پر ز دہ کار آمد محسوس ہوئی ہے، اس کے مؤلف پروفیسر شیخ منہا الد ہیں.

ے ل میں یہ اس وقت تک ہو نہیں سکتا تک اس میں بہت سا کا اردو زبان میں کر نہ لیا جا ئے ہم اس بل نہ ہوجا کہ سا کے اندر کوئی ا کارنامہ انجا دے ، اس وقت دنیا بھر میں ں بھی کوئی بین ا قوامی سا کا نفرنس ہوتی ہے، ا ی زبان میں ہوتی ہے، حتیٰ کہ پیرس میں ہونے وا کانفرنسیں بھی ا ی ہی میں ہوتی ہیں، شاید آ نے وہ واقعہ سنا

ہو بلیک ہول کی اصطلا متعارف کروائی گئی اور نے اس کا فرانسیسی زبان میں ترجمہ کرد تھا تو یہ اصطلا فحش نظر آنے لگی اور بقول پال ڈے و (AUL AVIES) اسے فرانس میں برس قبول ہی نہ کیا گیا تھا، ید تر اصطلاحات کے میں تو بار بار ا ی کی اصطلاحات کو قبول کرنا ے گا، یہی بین ا قوامی زبان ہے، جاپان، منی، اور چین بھی بقو ل ڈاکٹر عبد السلا ا اصطلاحات کو بنیاد تے ہیں، ویسے بھی سا کے عا طالب کو بے شمار اصطلاحات نہیں سکھائی جاتیں، جو مرو ہیں وہی کافی ہیں، یہ میں کھلی رکھتا ہوں اس کے دونوں طرف کچھ نہ کچھ کہا جاسکتا ہے، حق میں بھی، خلاف بھی.

1- Stephen hawking black holes and universe and other essays bantam press U.K. 1994.

2- Stephen hawking (edited by) a readers companion bantam press U.K. 1992.

3- john boslough Stephen hawking universe avon book new york 1989.

4- kitty ferguson Stephen hawking quest for atheoryof every things – bantam books new york 1992.

5- michael white – john gribbin dteven hawking aliff in science penguin books new delhi 1992.

اس کتاب کے بارے میں کوئی بات کوئی مشورہ!

شہزاد احمد

تعارف

ہم دنیا کے بارے میں کچھ سمجھے اپنی روز مرہ زندگی گزارتے ہیں، ہم اس میں بھی ہی سوچتے ہیں کہ وہ مشین کیسی ہے جو ایسی دھو پیدا کرتی ہے جو زندگی کو ممکن تی ہے وہ تجا ب (ravity) جو ز سے چپکائے رکھتا ہے، ا ایسا نہ ہوتا تو ہم خلاؤں میں آوارہ گھو رہے ہوتے، نہ ہی ہم ان ایٹموں (Atoms) پر غور کرتے ہیں سے ہم بنے ہیں اور کی استقامت پر ہما را دارومدار ہے، بچوں کی طر (جو یہ بھی نہیں جانتے کہ اہم سوال نہیں ا ئے جاتے) ہم میں سے کچھ لو ایسے ہیں جو اس با ت پر مدتوں غور کرتے رہتے ہیں کہ فطرت ایسی ں ہے کہ وہ ہے، یہ کاسموس (osmos) کہاں سے آگیا ہے، کیا یہ ہمیشہ سے یہیں تھا، کیا وقت واپسی کا سفر اختیار کرے گا، اور علت (ause) معلول (Effect) سے پہلے ظا ہونا و ہوجائے گی ، کیا اس کی کوئی حتمی حدود بھی ہیں کہ انسان کیا جان سکتا ہے، میں ایسے بچوں سے بھی مل چکا ہوں جو جاننا تے ہیں کہ بلیک ہو ل (Black Hole) کیسا نظر آتا ہے، مادے کا سے چھو جزو کیا ہے، ما ں د رہتا ہے مستقبل ں نہیں، ا پہلے انتشار (haos) تھا اور اب بظا ا ترتیب موجود ہے اور یہ کائنات آخر ہے ں؟

ہمارے معا ے میں اب بھی یہ روا ہے کہ والد اور اساتذہ ایسے سوا ت پر کاندھے اچکا دیتے ہیں، ان کے ہن مذہبی تصور کی مبہم دداشت سے رجو کرتے ہیں، کچھ لو ان معاملات میں بے چینی محسوس کرتے ہیں، اس طر انسانی فہم کی حدود بہت واضح ہوجاتی ہیں.

مگر فلسفہ اور سا ز دہ تر ایسے ہی سوا ت کی پر آ ھے ہیں، بالغوں کی ھتی ہوئی اد ا قسم کے سوا ت پوچھنا ہے اور ان کو بہت حیرت انگیز جواب ملتے ہیں، ایٹوں اور روں سے وی صلے پر ہم ا تشریحی افق وسیع کر رہے ہیں تا کہ وہ چھوٹی سے چھوٹی اور ی سے ی چیز کا احاطہ کر .

۷۴ کے موسمِ بہار میں وائی کنگ خلائی ز کے مریخ پر اترنے سے دو سال پہلے میں انگلستان میں ا ایسی میٹنگ میں تھا کا اہتما را سوسائٹی آف لندن نے کیا تھا، جو کرہ ارض سے با کی زندگی (Extraterrestrial Life) کی تحقیق کے میں سوا ت تشکیل دینا ، کافی پینے کے وقفے کے دوران میں نے دیکھا کہ سا والے ا ہال میں بہت ا جلسہ ہورہا ہے، میں ہال میں داخل ہوگیا، جلد ہی یہ اندازہ ہوگیا کہ میں ا یم رسم ادا ہوتی ہوئی د رہا ہوں، وہاں را سوسا ئٹی میں نئے ارکا ن کی شمولیت کی تقریب ہورہی ، جو اس رے کی یم تر تنظیموں میں سے ا ہے، پہلی قطار میں ا نوجوان وہیل میں بیٹھا ہوا بہت آہستہ آہستہ اس کتاب پر دستخط کر رہا تھا کے بالکل ابتدائی صفحات پر آئزک نیوٹن (Isaac ewton) کے دستخط بھی ثبت ، آخر کار وہ رغ ہوا تو بہت پرجوش تالیاں بجیں، سٹیفن ہاکنگ اس وقت بھی ا اساطیری کردار تھا.

ہاکنگ اب یونیورسٹی میں ر کا لوکاسین (Lucasian) پروفیسر ہے، یہ وہ ہ ہے جو پہلے نیوٹن اور ڈیراک (irac) کے پاس رہ چکا ہے، یہ دونوں بہت ی اور بہت چھوٹی چیزوں کے نامور در فت کنند گان ، ہاکنگ ان کا صحیح جانشین ہے، ہاکنگ کی یہ اولین کتاب ان کے لکھی گئی ہے جو تخصیص کار (Specialist) نہیں ہیں، اس میں عا ری کے بہت معلومات موجود ہی ، جتنے دلچسپ اس کتاب کے متنو موضوعات ہیں ان سے یہ اندازہ بھی ہو جاتا ہے کہ مصنف کا ہن کس طر کا کرتا ہے، اس کتا ب میں طبعیات، فلکیات، اور کونیات (osmology) کے سا سا ان کی واضح حدود پر رو ڈا گئی ہے.

یہ کتاب خدا کے بارے میں بھی ہے... شاید خدا کے نہ ہونے کے بارے میں ہے، اس کتاب کے صفحات لفظ خد ا سے معمو ر ہیں ، ہاکنگ کی جستجو کا مقصد آئن سٹائن کے اس مشہور سوال کا جواب تلاش کرنا ہے کہ آ کائنات کی تخلیق میں خدا کے پاس انتخاب کا اختیا ر واقعی تھا جیسا کہ ہاکنگ نے کہلے لفظوں میں کہا ہے، وہ خدا کے ہن کو کی کو کر رہا تھا، اور ا سے اس کو کا بہت غیر متو نتیجہ نکلتا ہے، از اب تک تو یہی کہا جاسکتا ہے کہ اس کائنات میں مکان (Space) کا کوئی کنارہ نہیں ہے اور نہ ہی وقت زمان کا کوئی آغاز انجا ہے اور نہ ہی لق کے کرنے کے کچھ ہے.

کارل سیگان (A ARL SA)
ایتھاکا، نیو رک

اظہارِ تشکر

زمان ومکان کے بارے میں ا عا فہم کتاب لکھنے کی کو کرنے کا فیصلہ میں نے 1982 میں ہارورڈ یونیورسٹی میں لو ب (LOEB) لیکچرز دینے کے کیا، اس وقت بھی پہلے ہی سے ابتدائی کائنات اور بلیک ہول کے بارے میں کتا ں کی کافی اد موجود ، میں سٹیفن وائن بر (STEVE WEI BER) کی کتاب "اولین (THE FIRST THREE MI UTES) " بہت اچھی کتا ں سے لے کر بہت ی کتا بھی شامل تھیں، کی ندہی میں نہیں کروں گا، تاہم میں نے محسوس کیا کہ ان میں سے حقیقتاً کوئی بھی کتاب ایسی نہیں جو ان سو الوں سے متعلق ہو جو کونیا ت (OSMOLO Y) اور کو انٹم نظریے (QUA TUM THEORY) کی تحقیق کی طرف لے گئے ، کائنات کہاں سے آئی؟ اس کا آغاز ں اور کیسے ہو ا؟ کیا وہ ا اختتا کو پہنچے گی؟ اور ا یہ ہو گا تو کیسے ہو گا؟ یہ ایسے سوال ہیں جو ہم کے دلچسپی کا باعث ہیں، ید سا اس ر تکنیکی ہو کر رہ گئی ہے کہ بہت ما ہی ان کی تشریح کے ا ل ہونے وا ر پر عبور حاصل کرسکتے ہیں، بھی کائنا ت کے نقطۂ آغاز (ORI I) اور مقدر کے بارے میں بنیادی ت کو ر کے اس طر بیان کیا جاسکتا ہے کہ سا تعلیم سے محرو لو بھی انہیں ، یہ فیصلہ تو اب رئین ہی کو کرنا ہے کہ میں اس میں کامیاب ہوا ہوں نہیں.

نے تھا کہ کتاب میں شامل ہونے وا ر کی وات (EQUATIO) کتاب کی فروخت کو آد کردے گی ، میں نے اس کوئی بھی وات شامل نہ کرنے کا کیا تھا، تاہم آخر کار آئن سٹائن کی شہرہ آ وات ($E = mc^2$) شامل کرنی ی، امید ہے کہ اس کی وجہ سے ے ممکنہ نصف رئین فزدہ نہیں ہوں .

اس قسمتی کے باوجود کہ میں اے ا ایس (ALS) موٹر نیوٹرون مرض (MOTOR EUTRO ISEASE) کا شکار ہوں، میں تقریباً معاملے میں ش قسمت رہا ہوں، جو مدد اور سہارا ی بیوی جین اور ی بچوں رابرٹ، لو ، اور ٹمی نے د ا سے ے یہ ممکن ہوا کہ میں نارمل زندگی گزار سکوں اور کامیا سے اپنا کا کا کرسکوں، میں اس لحا ظ سے بھی ش قسمت رہا کہ میں نے ا نظر تی طبیعات (THEORETI AL HYSI S) کا انتخاب کیا، یہ ساری کی ساری ہن کے اندر ہی ہوتی ہے، اس ی معذوری کوئی سنگین محتاجی نہیں بنی، ے سا رفقا استثنا ے مدد گار رہے.

ے پیشہ ورانہ زندگی کے ابتدائی کلاسیکی مرحلے میں، کار اور معاون را پنروز (RO ER E ROSE) رابر ٹ گیر وچ (ROBERT ERO H) برانڈن کارٹر (BRA O ARTER) اور جار ایلیس (EOR E ELLIS) رہے.

انہوں نے ی جو مدد کی میں اس کے ان کا ممنون ہوں اور اس کا کے بھی جو ہم نے مل جل کر کیا ، اس دور کا اختتا

" ے پیمانے پر مکان وزمان کی ساخت" (THE LAR E S ALE STRU TURE OF S A ETIME) سے ہوا، یہ کتاب میں نے ایلیس کے اشتراک سے 1973 میں لکھی ، میں موجودہ کتاب کے رئین کو یہ مشورہ نہیں دوں گا کہ وہ مزید معلوما ت کے ا کتاب سے رجو کریں، یہ بے حد تکنیکی اور نا بلِ ہے، ا ل ہے کہ میں اس کے اس انداز میں لکھنا سیکھ گیا تھا جو میں آسان ہو.

ے کا کے دوسرے مقداری (QUA TAM) مرحلے میں 1974 سے رفقا گیری گبن (ARY IBBO S) ڈان پیج (O A E) اور جم ہارٹل (JIM HARTLE) ، میں ان کا اور ا تحقیقی طلبا کا بہت احسان ہوں جنہوں نے نظر تی اور طبیعی دونوں لحاظ سے ی مدد کی، ا طلبا کے سا چلنا ے تحر کا باعث رہا اور ے ل میں ا نے لکیر کا فقیر ہونے سے بچائے ر ، اس کتاب کے میں ا شا د برائین وھٹ (BRIA WHITT) سے بہت مدد ملی، پہلا مسودہ لکھنے کے نمونیا ہوگیا کی وجہ سے نرخرے کا آپر کروانا ا، کی وجہ سے ی گو ئی سلب ہوگئی اور اپنی بات دوسروں تک پہنچانا ے تقریباً نا ممکن ہوگیا، میں کہ میں اب اس کتاب کو مکمل نہیں کرسکوں گا، تاہم برائن نے نہ ف اس کی نظر ثانی میں ی مدد کی بلکہ بات چیت کے (LIVI E TRE) نامی پرو ا بھی ا ل کرنا سکھا جو سنی و کیلیفورنیا میں ورلڈ پا س انکا رپوریٹ کے والٹ والٹو ز WALT WOLTOSZ OF WOR S I – SU YVALE) ALIFOR IA) نے عطیے کے ر پر د تھا، اس کی مدد سے میں دونوں کا کر سکتا ہوں، کتا اور ت لکھ سکتا ہو ں اور ا تقریری سنتھ سائیزر (S EE H SYTHESIZER) ا ل کرکے بات بھی کرسکتا ہوں، یہ آلہ بھی سنی و کیلیفورنیا کے ادارے سپیچ پلس (S EE H LUS) نے تحفے کے ر پر د ہے، یہ آلہ اور ا چھو سا اتی کمپیو ٹر ڈیو ڈ میسن (AVI MASO) نے ی وھیل میں نصب کرد ہے، اس نظا نے کچھ ل کر رکھ د ہے، اب میں واقعی اس زمانے سے بھی ر پر اظہارِ ل کرسکتا ہوں ی گو ئی سلب نہیں ہوئی .

اس کتاب کو نے کے میں بہت سے ایسے لوگوں نے مشورے دیے ہیں جنہوں نے اس کے ابتدائی مسودے دیکھے ، ر پر بنٹم بکس (BA TAM BOOKS) میں ے مدیر پیٹر گزارڈی (ETER UZZAR I) نے سو ا ت اور استفسارات کے پلندے بھیجے، یہ ان کے ل میں وہ نکات جو وضاحت طلب ، یہ کرنا ہی ے گا کہ ان کی مجوزہ بلیوں کی فہر ملی تو میں چڑ گیا تھا مگر اس کی بات در ، ہے کہ اس کی بار بنی سے یہ کتا ب ہوگئی ہے.

میں ا معاونین کو لن ولیمز (OLI WILLIAMS) ڈیو ڈ تھا مس (AVI THOMAS) اور ڈیو ڈ فلیم م (AVI LAFLAMME) اپنی سیکریٹر جو ڈی فیلا (JU Y FELLA) ا رالف (A RAL H) شیر (HERYL) بلنگٹ ن (BILLI TO) سو میسی (SUE MASEY) اور اپنی نرسوں کا بہت ممنون ہوں، ا ے تحقیقی اور طبی اخراجا ت گونو ل اینڈ

کیس کالج (O VILLE A IUS OLLE E) سا اینڈ انجنیئرنگ کونسل اور لیو ر ہیو (LEVERHULME) میکارتھر (M ARTHUR) نفیلڈ (UFFIEL) اور رالف سمتھ (RAL H SMITH) فاؤنڈیشنز فراہم نہ کرتیں تو ے یہ سب کچھ نا ممکن ہوتا، میں ان کا بہت شکر گزار ہوں.

سٹیفن ہاکنگ

20 اکتوبر 1987

کائنات کی تصویر

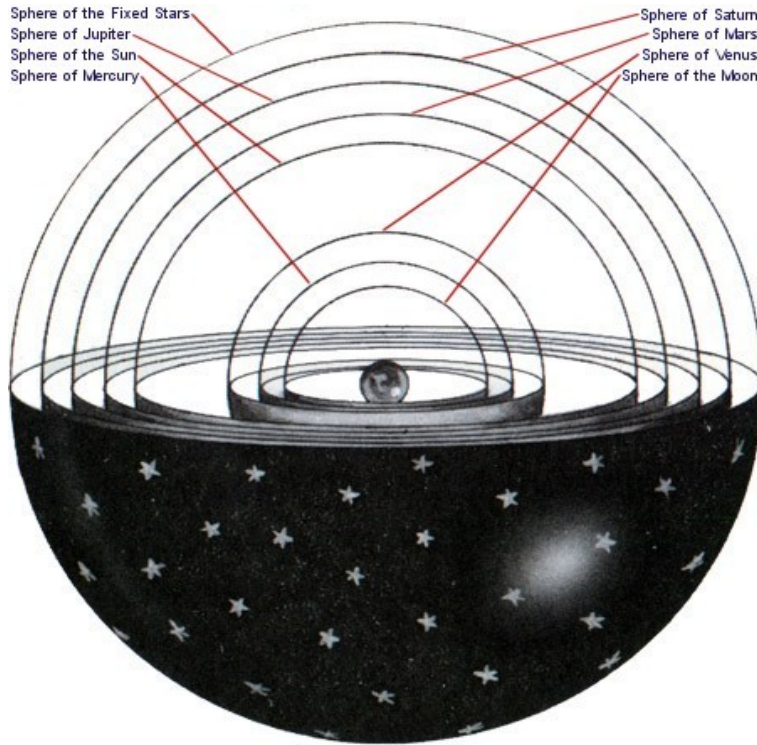
ا مرتبہ کوئی معروف سا دان ِ فلکیات پر عوامی لیکچر دے رہا تھا (کچھ لو ہیں کہ وہ برٹرینڈرسل تھا) اس نے بیان کیا کہ کس طرح ز سور کے د گھومتی ہے اور کس طرح سور روں کے ا وسیع مجموعے یعنی ں (ALAXY) کے د دش کرتا ہے، لیکچر کے اختتا پر ا چھوٹی عورت جو ہال کے پیچھے کہیں بیٹھی ہوئی کھڑی ہوئی اور "جو کچھ تم نے بیان کیا ہے بکواس ہے، دنیا اصل میں ا چپٹی طشتری ہے جو ا بہت ے کچھوے کی پشت پر دھری ہے" سا دان جواب دینے سے پہلے فتح کے احساس کے سا مسکرا "یہ کچھوا کس چیز پر کھڑا ہے؟" عورت "تم بہت ک بنتے ہو نوجو ان بہت ک، یہ سارے کچھوے ہی تو ہیں جو نیچے تک گئے ہوئے ہیں".

بہت سے لو ہماری تصویرِ کائنات کو کچھووں کا ود مینار تصور کرنے کو مضحکہ خیز سمجھیں ہم کس بنیاد پر یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہمار اس سے ہے؟ ہم کائنات کے بارے میں کیا جانتے ہیں؟ اور ہم نے یہ کہاں سے جانا ہے؟ کائنات کہاں سے آئی ہے اور کہاں جارہی ہے؟ کیا کائنات کی کوئی ابتدا ، اور ا تو اس سے پہلے کیا تھا؟ وقت کی ماہیت کیا ہے؟ اور کیا یہ ا اختتا کو پہنچے گا؟ ید ٹیکنالوجی کی مدد سے ممکن ہونے وا ِ طبعیات کی کامیابیوں نے ان یم سوا ت کے کچھ جوابات تجو کیے ہیں ، ا دن یہ جوابات ایسی ہی عا چیز معلو ہوں شاید ایسے ہی مضحکہ خیز کا گھومنا ز د کے سور کچھووں سے ہوا مینار، ف وقت (جو کچھ بھی وہ ہے) ہی اس کا جواب دے گا.

۳۴۰ قبلِ مسیح میں یونانی فلسفی ارسطو (ARISTOTLE) نے اپنی کتاب افلاک پر (O THE HEAVE S) میں ز کے چپٹے ہونے کی ئے گول ہونے پر کرنے کے اور اچھے د دیے ، اول تو اس نے یہ اند ازہ لگا کہ سو ر اور ند کے درمیان ز کے آجانے سے ند ہن ہوتا ہے اور ند پر نے وا ز کا سایہ ہمیشہ گول ہوتا ہے جو ز کے گول ہونے ہی کی صورت میں ممکن ہے، ا ز چپٹی طشتری ہوتی تو اس کا سایہ پھیل کر بیضوی ہوجاتا تک کہ ہن کے وقت سور طشتر ی کے عین مرکز کے نیچے وا نہ ہو اور دو یہ کہ یونانیوں کو اپنی حتوں کی وجہ سے یہ بات معلو کہ شا رہ شا علاقو ں کی نسبت جنوب سے د میں آ ن پر را نیچے نظر آتا ہے مگر اسے خطِ استوا سے دیکھا جائے تو یہ بالکل افق پر معلو ہوتا ہے ، مصر اور یونان سے شا رے کے میں فر کو د ہوئے ارسطو نے ز کے د کے صلہ کا اندازہ ر کھ اسٹیڈ (STA IA) لگا ،

ا   سٹیڈیم کی لمبائی بالکل ٹھیک تو معلو   نہیں ا   اندازہ ہے کہ یہ کوئی دو سو گز ہوگی، اس کا مطلب یہ ہے کہ ارسطو کا اندازہ موجو   دہ اندازے سے دو گنا تھا، یونانیوں کے پاس ا   تیسری د   بھی   کی وجہ سے وہ ز   کو گول مانتے   اور وہ یہ کہ افق سے آنے والے   ز   کے بادبان پہلے نظر آتے ہیں اور   ز   کا ڈ   نچہ   میں د   ئی دیتا ہے.

ارسطو سمجھتا تھا کہ ز   ساکت ہے اور سور   ، ند، رے اور   رے ز   کے   د گول مدار میں گھو   رہے ہیں، اس کا یہ ا   د اس تھا کہ وہ باطنی   ر پر یہ محسوس کرتا تھا کہ ز   کائنات کا مرکز ہے اور دائرے میں حرکت مکمل تر   اور   ہے، اس   ل کی تفصیل بطلیموس (TOLEMY) نے دوسری صدی عیسوی میں بیان کی   اور اسے ا   ممکن کونیاتی ماڈل (OSMOLO I AL MO EL) د   تھا، ز   مرکز میں   ، اس کے   د آ   کرے   ند، سور   ، رے اور اس وقت تک معلو   پانچ   رے یعنی عطارد (MAR URY) ز   ہ (VE US) مریخ (MARS) مشتری (JU ITER) اور ز   (SATUR) ، (دیکھیے 1.1) رے ا   ا   کروں کے سا   نسبتاً چھوٹے دائروں میں حرکت کرتے   تاکہ ان کے   صے   ہ آ   نی راستو   ں کا   اند   ازہ لگا جاسکے،   سے ز   دہ بیرونی کرے میں وہ   رے   جو جامد   روں کے نا   سے موسو   ، جو ا   دوسرے کی نسبت سے ا   ا   مقررہ   رکھتے   مگر آ   ن پر ا   سا   گھومتے   ، اس آخری کرے کے ماورا کیا تھا؟ یہ   واضح نہیں کیا گیا تھا ، وہ یقینی   ر پر انسان کی   بلِ مشاہدہ کائنات کا   نہیں تھا.

FI URE 1.1

بطلیموس ماڈل نے ا   اِ   کے   مات کی صحیح   گوئی کرنے کے   معقول حد تک در   نظا   فراہم کیا   ان   مات کی ٹھیک

گوئی کرنے کے بطلیموس کو یہ فرض کرنا اکہ ند ا ایسے راستے پر چلتا ہے جو اسے عا حا ت کے بلے میں بعض او ت ز سے دو گنا قریب کر دیتا ہے، اس کا مطلب تھا کہ ان دنوں میں ند کو دو گنا نظر آنا یے، بطلیموس کو اس می کا تھا مگر ا کا ماڈل ہمہ گیر ر پر نہ سہی ا عا ر پر قبول کر لیا گیا تھا، اسے عیسائی کلیسا نے بھی صحیفوں سے بقت رکھنے وا کائنا ت کی تصویر کے ر پر قبول کر لیا اس ماڈل نے جامد روں کے کرے سے ماورا جنت اور دوزخ کے لے گنجا ئش چھو دی .

حال ۴ ۵ میں پولینڈ کے ا پادری نکولس کوپرنیکس (I HOLAS O ER I US) نے ا ساده تر ماڈل کیا (و میں شاید کلیسا کی طرف سے عتی قرار دیے جانے کے ڈر سے یہ ماڈل کیا گیا تو اس پر کوئی نا نہیں تھا) اس کا ل تھا کہ سور مرکز میں ساکت ہے اور ز اور رے اس کے د گول مداروں میں دش کر رہے ہیں، تقریباً ا صدی کے اس ل کو سنجیدگی سے لیا گیا دو فلکیات دانوں یعنی منی کے رہنے والے یوہانس کیپلر (JOHA ES KE LER) اور اطا لوی گلیلیو و گلیلی (ALILEO ALILEI) نے کھلے عا کوپرنیکس کے نظریے کی حمایت و کردی، اس کے باوجود کہ گوئی کیے جا نے والے مدار (ORBITS) ان مداروں سے بقت نہیں رکھتے کا اس وقت مشاہدہ کیا جانا ممکن تھا، ۱۰ ۶ میں ارسطو اور بطلیموس کے نظریے کو کاری ب لگی، گلیلیو نے اس برس دور بین کی مدد سے رات کے وقت آ ن کا مشاہدہ و کیا، دور بین اس وقت نئ نئ ایجاد ہوئی ، اسے مشتری رے کے مشاہدے سے پتہ چلا کہ یہ رہ چھوٹے چھوٹے حواریوں (SATELLITES) اور ند وں میں ا ہوا ہے جو اس کے د دش کر رہے ہیں، اس کے مخفی معانی یہ کہ چیز کو بر اہ را ز کے د گھو کی ورت نہیں جیسا کہ ارسطو اور بطلیموس (شبہ اس وقت یہ ممکن تھا کہ کائنات کے مرکز میں ز سا کت ہے اور مشتری کے ند بہت ہ راستوں پر دراصل ز کے د گھو رہے ہیں اور بظا ایسا لگتا ہے وہ مشتری کے د چکر لگا رہے ہوں، صورت کوپرنیکس کا نظریہ بھی کافی سادہ ہی تھا) اس دور میں یوہانس کیپلر نے کوپرنیکس کے نظریے کو د تھا اور کہا تھا کہ رے دائروں میں نہیں بلکہ بیضوی (ELLI SES) راستوں پر حرکت کرتے ہیں (بیضوی راستہ لمبا ئی کی طر ف کھنچے ہو ئے دائرے کی طر ہوتا ہے) چنانچہ یہ ممکن ہوا کہ گوئیاں مشاہدات کے بق ہونے لگیں.

ل تک کیپلر کا ہے بیضوی مداروں کا مفروضہ محض عار تھا اور ا نا گوار بھی بیضوی راستے دائروں کی نسبت نا مکمل ، تقریباً حادثاتی ر پر یہ معلو کرنے کے کہ بیضوی مدار مشاہدات کے بق ہیں وہ اس بات کو ا اس نظریے سے ہم آہنگ نہ کر سکا کہ رے مقناطیسی قوت کے ریعے سور کے د دش کر رہے ہیں، اس کی تشریح بہت صے کے 1687 میں سر آئزک نیوٹن نے اپنی کتاب A ATURALIS RI E IA MATHEMATI A HILOSO HIE میں کی، جو شاید طبیعاتی علو پر شا ہونے وا سے اہم تصنیف ہے، اس میں نیوٹن نے نہ ف زمان و مکاں میں اجسا کی حرکت کا نظریہ کیا بلکہ ان حرکات کا تجزیہ کرنے کے ہ ر بھی تشکیل دی، اس کے علاوہ نیو ٹن نے ہمہ گیر تجا ب (U IVERSAL RAVITATIO) کا ا نون بھی تشکیل د کی رو سے کائنات میں موجود اجسا ا دوسرے کی طرف کھنچ رہے ہیں،

اس کشش کا ا ر ان اجسا کی اور قربت پر ہے، یہی وہ قوت ہے جو چیزوں کو ز پر اتی ہے یہ کہانی کہ نیو ٹن کے سر پر سیب نے سے وہ متاثر ہوا تھا یقینی ر پر من گھڑت ہے، نیوٹن نے ف اتنا کہا تھا کہ وہ استغرا کے عالم میں تھا کہ سیب کے نے سے اسے تجا ب کششِ ثقل کا ل آ تھا، نیوٹن نے یہ بھی واضح کیا تھا کہ اس نون کے بق یہ تجا ب ہی ہے جو ند کو ز کے د بیضوی مدار میں دش کرنے پر مجبور کرتا ہے اور ز اور روں کو سور کے د بیضوی راستوں پر چلاتا ہے.

کوپرنیکس کے ماڈل نے بطلیموس کے آ نی کروں سے اور اس ل سے کہ کائنات کی ا رتی حد ہوتی ہے، نجات حاصل کر ، چو جامد رے ز کی محوری دش سے پیدا ہونے وا حرکت کے سوا آ ن پر اپنا کرتے ہوئے محسوس نہیں ہوتے اس فطری ر پر یہ فرض کرلیا گیا کہ جامد رے بھی سور کی طر کے اجسا ہیں بہت دور وا ہیں.

نیوٹن کو یہ اندازہ ہوگیا تھا کہ تجا ب کے نظریے کے بق چو رے ا دوسرے کے کشش رکھتے ہیں اس ان کا بے حرکت رہنا ممکن نہیں ہے تو کیا وہ ا سا مل کر نقطے پر نہیں جا ؟ 1691 میں نیوٹن نے اس دور کے ا اور نامور مفکر رچرڈ بنٹلے (RI HAR BE TLEY) کے نا ا خط میں یہ د کی کہ ایسا ہونا یقیناً ممکن ہوتا ف اس صورت میں روں کی ا ود اد مکاں (S A E) کے ا ود حصے کے اندر موجود ہوتی، اس نے ا استد ل کو آ تے ہوئے کہا، رے تو ود ہیں اور وہ ود مکاں میں وبیش ا ہی طر چھیلے ہوئے ہیں لہذا ایسا ہونے کا امکان نہیں ہے ان کو نے کے کوئی مرکزی نقطہ میسر نہیں آسکتا.

یہ ان مشکلات کی ا ل ہے سے آ کا واسطہ متناہیت (I FI ITY) کے بارے میں گفتگو کرتے ہوئے ے گا ، متنا ہی کائنات میں نقطہ مرکزی نقطہ جاسکتا ہے اس کے طرف ود روں کی اد ہوگی، صحیح طریقہ بہت میں میں آ کہ متناہی (FI ITE) حالت پر ہی غور کرنا ہیے میں رے ا دوسرے پر رہے ہوں اور یہ معلو کیا جائے کہ ا اس خطے (RE EIO) کے با مزید رے فرض کر جا اور ان کی تقسیم بھی ا ہو تو کیا وا ہوگی؟ نیو ٹن کے نون کے بق مزید روں کی وجہ سے اصل اوسط پر کوئی فر نہیں ے گا اور نئے رے بھی اس تیز ی سے تے رہیں ، ہم روں کی اد میں جتنا ہیں اضافہ کرسکتے ہیں، وہ ستور ا آ پر ہی ڈھیر ہوتے رہیں ، اب ہم یہ جان ہیں کہ کائنات کا کوئی متناہی ساکن ماڈل ایسا نہیں ہوسکتا میں تجا ب ہمیشہ پر کشش ہو.

بیسویں صدی سے پہلے کی عمومی سوچ میں ا دلچسپ بات یہ کہ نے بھی کائنات کے پھیلنے سکڑنے کے بارے میں ل کا اظہار نہیں کیا تھا، اس پر عا ر پر ا تھا کہ تو کائنات ہمیشہ سے ایسی ہی آرہی ہے ما میں مقرر وقت میں اسے وبیش ا طر تخلیق کیا گیا ہے، جیسا کہ ہم اسے د رہے ہیں، جزوی ر پر اس کی وجہ لوگو ں کے اند ر پا جا نے وا نی صداقت (ETER AL TRUTH) پر ایمان نے کا رجحان ہوسکتا ہے اور اس میں سہولت بھی کہ انسان تو ھے ہوسکتے

ہیں کائنات نی اور غیر متغیر ہے.

وہ لو بھی کو پوری طر یہ اندازہ تھا کہ نیوٹن کا نظریہ تجا ب یہ تا ہے کہ کائنات کا ساکن ہونا ممکن نہیں، وہ بھی یہ سوچتے سے رہے کہ کائنات پھیل بھی ہے، اس کی ئے انہوں نے اس نظریے میں یہ کرنے کی کو کی کہ تج ذبی قو ت کو صلوں میں (RE ULSE) کی قوت د جائے، اس بات نے روں کی حرکت کے بارے میں ان کی گوئیوں پر تو کوئی بلِ کر اثر نہیں ڈا مگر اس سے اتنا تو ہوا کہ روں کی متناہی تقسیم توازن میں رہی، اس میں قریبی روں کی کشش دور دراز روں کی قوت سے متوازن رہی، صورت اب یہ ہے کہ ایسا توازن غیر مستحکم ہوگا، ا کہیں رے ا دوسرے سے ز دہ قریب ہوگئے تو ان کی تجذبی قوت کی قوت سے جائے گی اور اس طر رے ا دوسر ے کے اوپر نے لگیں اور اس کے برعکس ا وہ ا دوسرے سے نسبتاً دور ہوگئے تو ان کی قوت قوت تجا ب سے جا ئے گی جو انہیں ا دوسرے سے مزید دور پھینک دے گی.

متناہی اور ساکن کائنات کے نظریے پر ا اور اعتراض عا ر پر من فلسفی ہا ئن رخ اولبر (HEI RI H OLBER) سے منسوب کیا جاتا ہے اس نظریے کے بارے میں ۳ ۸ میں در نیوٹن کے ہمعصر بھی اس مسئلے کو ا ، اولبر کا مضمون اس کے خلاف د فراہم کرنے وا پہلا مضمون بھی نہیں تھا مگر اس نے پہلی بار وسیع توجہ ور حاصل کی ، مشکل یہ ہے کہ متناہی اور ساکن کائنات میں نظر کی تقریباً لکیر ا رے کی سطح پر ختم ہوگی اور اس سے یہ تو پیدا ہوگی کہ رات کے وقت بھی سارا آ ن سور کی طر روشن ہوگا، اولبر کی جوا د یہ کہ دور دراز روں کی رو حا ما دوں کے انجذ اب (ABSOR TIO) کی وجہ سے مدھم ہوجائے گی، حال ا ایسا ہو تو حا مادہ ہوکر جلنے لگے گا حتیٰ کہ وہ روں کی طر روشن ہوجائے گا، اس نتیجے سے بچ نکلنے کا ف ا ہی راستہ ہے کہ رات کا پورا آ ن سور کی طر ہمیشہ روشن نہ ہو بلکہ ما میں وقت میں ایسا ہوا ہو، اس صورت میں انجذاب ہ مادہ اب تک نہیں ہوا ہوگا دور دراز روں کی رو ہم تک ابھی نہیں پہنچی ہوگی، ا سے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ وہ کون شئے ہے نے سے پہلے روں کو روشن کیا ہوگا.

شبہ کائنات کی ابتدا بہت پہلے ہی سے کا موضو رہی ہے، بہت سے ابتدائی ما کونیات اور یہودی، عیسائی، مسلمان روایت کے ر پر یہ ہیں کہ کائنات کا آغاز ا مخصو وقت پر ہوا، اور اسے ز دہ وقت بھی نہیں گزرا، اس ابتدا کے ا د یہ ل تھا کہ کائنات کے وجود کی تشریح کے پہلی علت (FIRST AUSE) کا ہونا وری ہے (کائنات میں ہمیشہ بھی واقعے کی تشریح اس سے قبل وا ہونے والے اور واقعے سے وابستہ کی جاتی ہے، اس طر وجود کی تشریح ف ا وقت ممکن ہے اس کی واقعی کوئی ابتدا ہو) ا اور د سینٹ آگسٹن (ST. AU USTI E) نے اپنی کتاب شہر ربانی (THE ITY OF O) میں کی ، اس نے کہا تھا کہ تہذیب (IVILIZATIO) ترقی کر رہی ہے اور ہم یہ جانتے ہیں کہ کون سا عمل کس نے آغاز کیا اسے ترقی دی، کون تکنیک کس نے ئی چنانچہ انسان اور شاید کائنات بھی ز دہ مد ت کے نہیں ہوسکتے ،

سینٹ آگسٹن نے بائبل کی کتابِ پیدائش (BOOK OF E ESIS) کے بق کائنات کی تخلیق کی تاریخ پانچ ہزار قبلِ مسیح کی (دلچسپ بات یہ ہے کہ یہ تاریخ بھی دس ہزار قبلِ مسیح کے آخری بر نی دور کے اختتا سے ز دہ دور کی تاریخ نہیں ہے ما آثارِ یمہ کے بق تہذیب کی اصل ابتدا ہوئی).
ارسطو اور بہت سے دوسرے یونانی فلسفی اس کے برعکس نظریہ تخلیق کو نہیں کرتے ، اس میں الوہی مداخلت کی آمیز ش کچھ ز دہ ہی ، اس ان کا عقیدہ تھا کہ نو ِ انسانی اور ان کے اطراف کی دنیا ہمیشہ سے ہے اور ہمیشہ رہے گی، ما پہلے ہی سے ترقی کی اس د پر غور وغوض کر اور اس کا جواب انہوں نے یوں د تھا کہ وقتاً فوقتاً آنے والے سیلا ب اور دوسر ی آ ت نو ِ انسانی کو بار بار تہذیب کے نقطہ آغاز پر پہنچا دیتے .

یہ سوال کہ کیا کائنات کا آغاز زمان (TIME) کے اندر ہوا تھا کیا وہ محض مکان (S A E) تک ود ہے؟، ایسا سوال تھا کا بہت تفصیلی فلسفی امینول کا نٹ (IMMA AUEL KA T) اپنی شا ہکار (مگر بہت مبہم) کتا ب انتقا د عقل محض (RITIQUE URE REASO) میں کیا تھا جو ۱۷۸ میں شا ہوئی ، وہ ان سو ا ت کو عقلِ محض کے تضا دات (A TI OMIES) کہا کرتا تھا اس کے ل میں یہ دعوی کہ کائنات کا آغاز ہوا تھا اور اس کا جوابِ دعوی کہ کائنات ہمیشہ سے موجود ہے ا وزنی د رکھتے ، دعوی کے اس کا استد ل یہ تھا کہ ا کائنات کی ابتدا نہ ہوتی تو واقعے سے قبل متناہی وقت ہوتا، جو اس کے نزد یعنی (ABSUR) بات ، جوابِ دعوی کے اس کی د یہ کہ ا کائنا ت آغا ز ہوئی ہوتی تو اس کے قبل بھی متناہی وقت ہوتا، کائنات نکر ا وقت پر و ہو ، میں دعو ی اور جو ابِ دعوی کے بارے میں اس کے بیانات ا ہی د ہیں اور یہ دونوں اس کے اس غیر بیان کردہ مفروضے پر مبنی ہیں کہ کائنات ہمیشہ سے ہو نہ ہو مگر وقت کا تسلسل ہمیشہ سے موجود ہے، مگر جلد ہی معلو ہوگیا کہ کائنات کی ابتدا کے قبل وقت کا تصور کوئی معنی نہیں رکھتا، اس بات کی ندہی سے پہلے سینٹ آگسٹن نے کی ان سے پوچھا گیا کہ کائنات کی تخلیق سے پہلے خدا کیا کر رہا تھا، تو انہوں نے یہ جواب نہیں د تھا کہ خدا ایسا سوال پوچھنے والوں کے دوزخ ر کر رہا تھا، اس کی ئے انہوں نے کہا تھا کہ وقت زمان کائنات کی صفت (RO ERTY) ہے جو خدا نے ئی ہے اور وقت کائنات سے پہلے وجود نہیں رکھتا تھا.

بہت سے لو بنیادی ر پر کائنات کے ساکن اور غیر متغیر ہونے میں رکھتے تو کائنات کا آغاز ہونے نہ ہونے کا سو ال دراصل ما الطبیعات (META HYSI S) دینیات (THEOLO Y) کا سوال تھا، جو کچھ انسان مشاہدہ کرتا تھا اس کی تشر تح اس نظریے سے بھی کی جا کہ یہ ہمیشہ سے ہے اور اس نظریے سے بھی کہ کائنات کو متناہی وقت میں اس طر متحر ک کیا گیا تھا کہ وہ ہمیشہ سے موجود معلو ہوتی ہے میں ایڈون ہبل (E WI HUBBLE) نے یہ آفریں مشاہدہ کیا کہ ل سے بھی دیکھا جائے دور دراز ہم سے مزید دور ہوتی جارہی ہیں، اس کا مطلب یہ ہے کہ پہلے وقتوں میں ا اِ ا دوسرے سے قریب تر رہے ہوں ، میں یہ لگتا ہے کہ اب سے دس بیس ارب سال پہلے وہ ٹھیک ا ہی جگہ پر تھیں تو اس وقت کائنات کی کثافت (E SITY) متناہی ہوگی، یہ در فت بالآخر کائنات کی ابتدا کے سوال کو سا کی دنیا میں لے آئی.

ہبل کے مشاہدہ سے یہ اشارہ ملا کہ ا وقت تھا عظیم دھماکہ (BI BA) ہوا تھا، یہ وہ زمانہ تھا کائنات بے انتہا مختصر اور متناہی ر پر کثیف ، اس وقت سا کے قوانین اور مستقبل بنی کی صلاحیت یکسر ختم ہوگئی ، ا اس سے پہلے کچھ ہوا تھا تو وہ موجودہ وقت میں ہونے وا چیزوں پر اثر انداز نہیں ہوسکتا، بگ بینگ عظیم دھماکے سے پہلے کے واقعات نظر انداز کیے جاسکتے ہیں ان سے کوئی مشاہداتی ئج بر آمد نہیں ہوسکتے، یہ کہا جاسکتا ہے کہ بگ بینگ سے وقت کا آغاز ہوا تھا اس سے پہلے کے وقت کے بارے میں کچھ بھی کہہ سکنا ممکن نہیں ہے، اس بات کو د رکھنا وری ہے کہ وقت کے آغاز کا یہ تصور وقت کے آغا ز کے اس تصور سے جو پہلے زیرِ غور رہا ہے بے حد مختلف ہے، ا غیر متغیر کائنات میں وقت کا آغاز کائنات کے با ہی سے مسلط کیا جاسکتا ہے ، ایسی کائنات جو تغیر سے عاری ہو اس میں آغاز کی کوئی طبیعی ورت نہیں ہو ، یہ تصور کیا جاسکتا ہے کہ خدا نے کائنا ت حقیقتاً ما میں بھی وقت تخلیق کی ہوگی، مگر اس کے برعکس ا کائنات پھیل رہی ہے تو اس کی کوئی طبیعی وجہ بھی ہوگی اور اس پھیلاؤ کی ابتدا بھی ور ہوئی ہوگی، کوئی ہے تو یہ سوچ سکتا ہے کہ خدا نے کائنات کو بگ بینگ کے لمحے تخلیق کیا ہے اس کے اس طر ہو کہ یہ تاثر ملے کہ اس کا آغاز بگ بینگ سے ہوا ہے، مگر یہ فرض کرنا تو صورت بے معنی ہوگا کہ اسے بگ بینگ سے پہلے تخلیق کیا گیا تھا، پھیلتی ہوئی کائنات لق کو ر از امکان قرار نہیں دیتی مگر وہ یہ حد ور مقرر کرتی ہے کہ یہ کائنا ت اس نے کب ئی ہوگی.

کائنات کی نو کے بارے میں بات کرتے ہوئے اور ا سوال کو زیرِ تے ہوئے کہ اس کا کوئی آغاز انجا ہے اس بارے میں واضح ہونا ہوگا کہ یہ سا نظریہ ہے کیا؟ میں تو ساد بات کرتا ہوں کہ یہ نظریہ تو کائنات کا ماڈل ہے اس کے معین حصے کا، اور قوانین کا ا مجموعہ ہے جو مقداروں کو ماڈل کے ان مشاہدات سے ملاتا ہے، جو ہمارے تجربے میں آتے ہیں ، یہ کچھ ہمارے ہن میں ہوتا ہے اور اس کی کوئی اور نہیں ہوتی (اس سے اہ آ کچھ بھی مطلب نکا) ا نظریہ اچھا نظریہ ہوتا ہے وہ دو ور ت کو پورا کرتا ہو، اسے بے ہ عنا کے ماڈل کی بنیاد پر بہت سے مشا ہدات کی در تشریح کرنی ہیے اور مستقبل کے مشاہدات کے بارے میں گوئیاں کرنی ہئیں، ارسطو کا یہ نظریہ کہ چیز ر عنا یعنی مٹی، ہوا، آ اور پانی سے مل کر بنی ہے اتنا سادہ تھا کہ اس پر کیا جاسکتا تھا اس سے کوئی گوئی کرنا ممکن نہیں تھا ، اس کے برعکس تجا ب کا نظریہ ا آسان تر ماڈل پر مبنی تھا میں اجسا ا دوسرے کے کشش کی ا قوت رکھتے جو ان کی ا ایسی صلاحیت سے متنا (RO ORTIO AL) (MASS) کہا جاسکتا ہے اور ان کے درمیا ن صلے کے مربع سے معکوس متنا (I VERSELY RO ORTIO AL) ہوتی ہے، تاہم یہ نظریہ سور ند اور روں کی حرکات کی بہت حد تک در گوئی بھی کرتا ہے.

طبیعاتی نظریہ ہمیشہ عار ہوتا ہے، ان معنوں میں کہ وہ محض ا مفروضہ ہے آ اسے ثابت نہیں کرسکتے، اس سے کچھ فر نہیں تا کہ تجربات کے ئج اہ بے شمار دفعہ نظریے کے بق ہی ہوتے ہوں یہ بات وثو سے نہیں جا کہ اگلی بار ئج نظریے سے متضاد نہیں ہوں ، اس کے برعکس نظریے کو آ ف ا مشاہدے سے بھی ثابت کرسکتے ہیں جو اس

سے بقت نہیں رکھتا، سا کے ا فلسفی کارل پوپر (KARL O ER) نے یہ بات بہت زور دے کر ہے کہ ایسے نظریے کی یہ صیت ہوتی ہے کہ وہ بہت ایسی گوئیاں کرتا ہے جو اصو ر پر مشاہدات سے غیر معتبر ثابت کی جا ہیں، تک نئے تجربات سے حاصل ہونے والے مشاہدات گوئیوں سے بقت رکھتے ہیں نظریہ باقی رہتا ہے بھی کوئی نیا مشا ہدہ اس سے بقت نہیں رکھتا تو وہ نظریہ چھو نا تا ہے اس میں ترمیم کرنی تی ہے مگر مشاہدہ کرنے وا کی بلیت پر آ حال شبہ کرسکتے ہیں.

سطح پر یہ ہوتا ہے کہ نیا نظریہ میں پچھلے نظریے ہی کی توسیع ہوتا ہے عطارد کے بہت در مشاہدے نے اس کی حرکت اور نیوٹن کے نظریہ تجا ب کے درمیان ا بہت فر د تھا ، آئن سٹا ئن کے عمو می نظریہ اضا فیت (E ERAL THEORY OF RELATIVITY) نے نیوٹن کے نظریے سے ی مختلف حرکت کی گوئی کی چنانچہ جو کچھ مشاہدہ کیا گیا اس میں آئن سٹائن کی گوئی نیوٹن سے ز دہ اور یہی اس نظریے کی فیصلہ کن تصدیق ، حا ل ہم اب تک صد کے نیوٹن ہی کا نظریہ ا ل کرتے ہیں عا ر پر در صورت حال میں اس کی گوئیو ں اور اضا فیت کے درمیان معمو سا فر ہے، نیوٹن کے نظریے میں سے ا ہ یہ ہے کہ اس کی مدد سے کا کرنا آئن سٹائن کے نظریے کی نسبت کہیں ز دہ آسان ہے.

سا کا حتمی مقصد پوری کائنات کی تشریح کرنے والے واحد نظریے کی فراہمی ہے، در ز دہ تر سا دان اس مسئلے کو دو ں میں تقسیم کرلیتے ہیں، پہلے تو وہ قوانین ہیں جو یہ تے ہیں کہ کائنات وقت کے سا کیسے لتی ہے (ا یہ معلو ہو کہ ا وقت میں کائنات کیسی ہے، تو یہ طبیعاتی نون یہ تے ہیں کہ میں اور وقت یہ کیسے د ئی دے گی) دوسرا سوال کائنات کے ابتدائی حا ت کے بارے میں ہے، کچھ لوگوں کا ل ہے کہ سا کا ف پہلے حصے سے ہونا ہیے ان کا ل ہے کہ کائنات کی ابتدائی صور ل کا سوال ما الطبیعات مذہب کا معاملہ ہے خدا درِ ہے اور کائنا ت کو طر ہے و کرسکتا ہے، ہوسکتا ہے ویسا ہی ہو، اس صورت میں خدا کائنات کو بے ہ طریقے سے بھی و کرسکتا تھا تاہم ایسا لگتا ہے کہ اس نے ہا کہ کائنات کو ی ترتیب سے قوانین کے بق تشکیل د جائے اس یہ فرض کرنا بھی ویسا ہی معقول لگتا ہے کہ کائنات کی ابتدائی حالت بھی قوانین کے تابع ہوگی.

پوری کائنات کی ا ہی مرتبہ تشریح کردینے وا نظریہ دینا بہت مشکل کا ہے اس کی ئے ہم یہ ٹکڑوں میں بانٹ کر بہت سے جزوی نظر ت تشکیل دیتے ہیں، ان میں سے جزوی نظریہ مشاہدات کے ا حلقے کی تشریح اور گوئی کرتا ہے میں دوسری مقداروں کے اثرات کو نظر انداز کر جاتا ہے ان کو ا اد کے سادے مجموعوں میں کیا جاتا ہے، ہوسکتا ہے کہ طریق کار مکمل ر پر ہو، بنیادی ر پر ا کائنات کی ا چیز کا ا ر دوسری چیزوں پر ہے، تو ممکن ہے کہ اس مسئلے کے ں کی علیحدہ علیحدہ تحقیق کرنے سے مکمل نتیجہ حاصل نہ ہو، بھی ما میں ہم نے ا طر ترقی کی ہے، اس کی کلاسیکی ل نیوٹن

کا نظریہ تجا ب ہے کے بق دو اجسا کے درمیان تجا ب ف ان کی پر منحصر ہے مادے پر منحصر ہے نہ کہ ان کے اجزائے ترکیبی پر لہذا سور اور روں کے مدار معلو کرنے کے ان کی ساخت اور اجزائے ترکیبی کو جاننا وری نہیں.

آ سا دان کائنات کی تشریح دو بنیادی جزوی نظر ت کی بنیا د پر کرتے ہیں ، اضا فیت کا عمو می نظریہ اور کو انٹم میکینکس (QUA TUM ME HA I S) یہ اس صدی کے پہلے نصف میں فکر ودانش کی عظیم کامیابیاں ہیں، اضافیت کا عمومی نظریہ تجا ب کائنات کی وسیع تر ساخت کو بیان کرتا ہے.

یعنی میل کے پیانے سے کر ار ں کھر ں میل کے بلِ مشاہدہ کائنات کے پیانے تک، دوسری طرف کوانٹم میکینکس مظا کا انتہائی چھوٹے پیانے پر کرتی ہے ا انچ کے یں، کرو ویں پیانے تک، مگر قسمتی سے یہ دونوں نظر ت ا دوسر ے کے غیر متنا جانے جاتے ہیں یعنی دونوں (بیک وقت) در نہیں ہوسکتے، آ کے طبیعا ت کی ا بنیا دی کا وش اور اس کتاب کا اہم موضو ا ایسے نظریے کی تلاش ہے جو ان دونوں نظر ت کو ملا کر تجا ب کا کوانٹم نظریہ مہیا کرے، اس وقت ہما رے پاس ایسا نظریہ نہیں ہے اور ہوسکتا ہے ہم ابھی اس سے بہت دور ہوں اس کی وری خصوصیات ہم اب بھی جا نتے ہیں اور اس کتاب کے اگلے باب میں ہم دیکھیں کہ یہ معلو ہے کہ تجا ب کے کوانٹم نظریے کو کس قسم کی گوئیاں کرنا ہوں گی.

اب ا آ کو ہے کہ کائنات بے ہ نہیں ہے بلکہ مخصو قوانین کی تابع ہے تو بالآخر آ کو جزوی نظر ت کو مجتمع کرکے ا جامع نظریہ تشکیل دینا ہوگا، جو کائنات میں موجود شئے کی تشریح کرسکے مگر ایسے جامع اور مکمل نظریے کی تلاش میں ا بنیادی تضاد ہے، رجہ با ت کے بق ہم عقل رکھنے وا مخلو ہیں، اور طر ہیں کائنات کا مشاہدہ کرکے اس سے منطقی ئج اخذ کرسکتے ہیں، اس صورت میں یہ فرض کرنا ا معقول بات ہوگی کہ ہم کائنات کو چلانے والے قوانین کے قریب تر جاسکتے ہیں ، اور ا واقعی کوئی مکمل اور متحد (U IFIE) نظریہ موجود ہے تو وہ ہمارے اعمال کو بھی کرے گا، وہ نظریہ یہ بھی کرے گا کہ اس تلاش کیا نتیجہ نکل سکتا ہے مگر وہ یہ ں ئے گا کہ ہم شہادتوں کے ریعے در نتیجے پر پہنچے ہیں، ہوسکتا ہے وہ ما دے سے ئج کا کرے اور بھی نتیجے پر پہنچنے نہ دے.

میں اس مسئلے کا ف ا ہی ڈارون کے اصول فطری انتخاب (RI I LE OF ATURAL SELE TIO) پر ا ر کرکے دے سکتا ہوں ، اس ل کے بق بھی د افزائشی اجسا کی آبادی میں جینیاتی مادوں اور انفرادی نشونما میں فر ہوگا، اس کا مطلب یہ ہے کہ کچھ افراد ا ارد د ہوئی دنیا میں صحیح ئج نکالنے اور ان کے بق عمل کرنے کے دوسروں سے ز دہ اہل ہوں اور اپنی بقا اور افزائشِ نسل کے بھی ز دہ منا ہوں لہذا ان کے کرداری اور فکری رویے غالب آجا ، یہ بات یقیناً در ہے کہ ما میں ہانت اور سا در فت نے بقا میں معاونت کی ہے مگر اس بات کی صداقت واضح نہیں ہے ، ہما ری سا در فتیں تباہ کر ہیں اور ا نہ بھی کریں تو ہوسکتا ہے کہ ا مکمل اور متحد نظریہ بھی ہماری بقا کے امکانا ت کے

ز د مؤثر نہ ہو، حال ا کائنات کا ارتقا با ہ طریقے سے ہوا ہے تو ہم یہ تو کرسکتے ہیں کہ فطر ی انتخا ب سے ملی ہو ئی صلاحیتیں مکمل اور متحد نظریے کی تلاش میں بھی کار ثابت ہوں گی اور ئج کی طرف نہ لے جا گی.

چو ہمارے پاس پہلے سے موجود جزوی نظر ت غیر معمو صور ل کے علاوہ صحیح گوئیاں کرنے کے کافی ہیں چنا نچہ کائنا ت کے حتمی نظریے کی تلاش کو بنیادوں پر حق نب کہنا مشکل ہے (یہ بات بلِ کر ہے کہ ایسے د اضا فیت کے نظریے اور کوانٹم میکینکس کے خلاف بھی دیے گئے ہیں اور ا نظر ت نے جو ی (U LEAR) توانائی اور مائکرو الیکٹرونکس (MI RO ELE TRO I S) انقلاب دیے ہیں) ہوسکتا ہے کہ ا مکمل اور متحد نظریے کی در فت ہماری نو کی بقا میں مددگار ثابت نہ ہو اور ہوسکتا ہے کہ وہ ہمارے طرزِ زندگی کو بھی متاثر نہ کرے تہذیب کی ابتدا سے ہی لو واقعات کو بے جو اور نا بلِ تشر تح کے باعث غیر مطمئن رہے ہیں، ان کی ید ا رہی ہے کہ دنیا کے پیچھے کا کرنے والے نظا کو جانا جائے، ہم آ بھی یہ جا کے بے چین ہیں کہ ہم یہاں ل ہیں اور کہاں سے آئے ہیں؟ کے انسان کی ید تر ا ہما ری مسلسل کو کو حق نب ثابت کرنے کے کافی ہے اور ہمارا سے ہدف یہ ہے کہ ہم اس کائنات کی مکمل تشر تح کریں میں ہم آباد ہیں.

زمان ومکان

اجسا کی حرکت کے بارے میں ہمارے موجودہ ت گلیلیو (ALILEO) اور نیوٹن سے آرہے ہیں، ان سے پیشتر لو ارسطو پر رکھتے کا کہنا تھا کہ جسم کی فطری حالت سکونی ہوتی ہے تاوقتیکہ اسے کوئی قوت محرک حرکت نہ دے، مزید یہ کہ ا بھاری جسم آہستہ روی کی نسبت تیزی سے ے گا ز کی جانب اس کا کھنچاؤ ز دہ ہوگا.

ارسطو کی روایت میں یہ عقیدہ بھی شامل تھا کہ ف غور وفکر کرنے سے قوانین در فت کیے جاسکتے ہیں، انہیں مشاہدات کی مدد سے پرکھنا بھی وری نہیں ہے، چنانچہ گلیلیو سے پہلے نے یہ معلو کرنے کی بھی زحمت نہ کی کہ کیا واقعی مختلف وزن کے اجسا مختلف رفتار سے تے ہیں، کہا جاتا ہے کہ گلیلیو نے پیسا (ISA) کے خمیدہ مینار سے اوزان ا کر ارسطو کے اس ل کو کر د ، یہ کہانی پوری طر سچ نہیں ہے مگر گلیلیو نے ا طر کا کوئی کا کیا تھا اس نے ہموار ڈھلان سے مختلف گول اوزان نیچے لڑھکا ئے ، بھاری اجسا کے عمودی ر پر نے سے بھی ایسا ہی ہوتا ہے مگر رفتار ہونے کی وجہ سے ڈھلان کا مشاہدہ ز دہ آسان ہے، گلیلیو کی پیائش نے یہ بات ثابت کی کہ وزن سے قطع نظر جسم کی رفتار میں اضافے کی وی ہوتی ہے، ا آ ا کے گیند ایسی ڈھلان سے لڑھکا جو دس کے صلے پر ا نیچے آتی ہو تو ا کے گیند کی رفتار ا فی ہوگی، دو یہ رفتار دو فی ہوگی اور اس طر گیند کی رفتار میں اضافہ ہوتا جائے گا اہ اس کا وزن کچھ بھی ہو ، شبہ ا سیسے کا باٹ پرندے کے پر کے بلے میں یقیناً ز دہ تیزی سے ے گا ف اس کہ پر کی رفتار ہوا کی مزاحمت سے سست ہوجائے گی، ا ہوا کی مزاحمت کے دو اجسا پھینکے جا ل کے ر پر سیسے کے دو اوزان تو وہ ا ہی سے یں .

نیوٹن نے ا قوانینِ حرکت کی بنیاد گلیلیو کی پیائشوں پر رکھی ، گلیلیو کے تجربات کے بق کوئی جسم ڈھلان سے لڑھکتا ہے تو اس پر ف ا قوت (اس کا وزن) عمل کرتی ہے اور یہی قوت اس کی رفتار میں بھی اضافہ کرتی ر ہے، ان تجربات سے یہ ظا ہوا کہ قوت کا اصل کا ہمیشہ جسم کی رفتار میں نا ہوتا ہے نہ کہ اسے ف حرکت میں لے آنا جیسا کہ اس سے قبل جاتا تھا، اس کا مطلب یہ بھی تھا کہ ا جسم پر کوئی قوت عمل نہ بھی کر رہی ہو تو وہ یکساں رفتار سے خطِ مستقیم (STRAI HT) (LI E) میں حرکت کرتا رہے گا، یہ ل پہلی بار نیوٹن کی کتاب اصولِ ر (RI I IA MATHEMATI A) میں وضاحت سے بیان کیا گیا تھا اور یہی نیوٹن کا پہلا نون ہے، ا جسم پر کوئی قوت عمل کرتی ہے تو اس پر کیا گزرتی ہے؟ اس کا بیان نیو ٹن

کا دوسرا نون ہے، اس کے بق جسم اپنی رفتار میں اضافہ کرے گا کی قوت کے تنا سے ہوگی (ا قو ت میں اضافے کی دوگنی ہوگی تو رفتار بھی دوگنی ہوگی) اسرا (A ELERATIO) اس صورت میں ہو گی، ا اس کی (مادے کی مقدار) ز دہ ہوگی،یہی قوت ا دوگنا مادے رکھنے والے جسم پر عمل کرے گی تو اسرا آد ہو گا، ایسی ہی ا ل کار کی ہے، جتنا ز دہ طاقتور انجن ہو گا اتنا ہی ز دہ اسرا پیدا کرے گا مگر ر بھاری کار ہوگی تو وہی انجن اس ر اسر ا پید ا کرے گا.

ان قوانینِ حرکت کے علاوہ نیوٹن نے تجا ب کی تشریح کے بھی نون در فت کیا، اس کے بق دو اجسا کے درمیان کشش کی قوت ان کی کے تنا سے ہوتی ہے، یعنی ا دو اجسا میں سے (جسم الف) کی دوگنی ہوجائے تو ان کے درمیان قو ت بھی دوگنی ہوجائے گی، شاید آ یہی تو رکھیں نئے جسم الف کو اپنی اصل کے دو الگ الگ اجسا کا مجموعہ جاسکتا ہے میں سے ا جسم ب کو اصل قوت کے سا پہنچے گا، اس طر الف اور ب کے درمیان کی قوت بھی اصل قوت سے دوگنی ہو گی، اور ا فرض کریں کہ ا جسم کی دوگنی ہو اور دوسرے کی گنا تو ان کے درمیان تجا ب چھ گنا ز دہ ہوجائے گا، اب ہم اجسا کے ا ہی سے نے کی وجہ سکتے ہیں، ا دوگنے وزن والے جسم کو نیچے کھینچنے وا تجذیب کی قوت دوگنی ہو گی مگر اس کے سا ہی اس کی بھی دوگنی ہوگی، نیوٹن کے دوسرے نون کے بق یہ دونوں اثرات ا دوسرے کو زا کردیں اس طر اسرا حال میں یکساں ہو گا.

نیوٹن کا تجا ب کا نون یہ بھی تا ہے کہ اجسا جتنی دور ہوں ا ہی کشش ہوگی، اس نون کے بق ا رے کی تجذیب ا سے نصف صلے پر وا رے کی کشش سے ا چوتھائی ہوگی، یہ نون ز ، ند اور روں کے مد اروں کی ی در گوئی کرتا ہے، ا نون یہ ہوتا کہ رے کا تجا ب صلے کے سا نیوٹن کے ئے ہوئے تنا سے ز دہ تیزی سے ہوتا تو روں کے مدار بیضوی نہ ہوتے بلکہ مرغولے (S IRAL) کی میں سور کی طرف چکر تے ہوئے جاتے اور ا تجا ب کی قوت کا تنا نیوٹن کے ئے ہوئے تنا سے ز دہ آہستہ روی سے ہوتا تو دور دراز روں کی کشش کی قوت ز کی کشش پر حاوی ہوتی.

ارسطو کے ت اور گلیلیو اور نیوٹن کے ت میں ا فر یہ ہے کہ ارسطو سکون کی اس ترجیحی حالت پر رکھتا ہے کوئی جسم قوت محرک کے عمل نہ کرنے کی صورت میں اختیار کرتا ہے، ر پر وہ یہ تھا کہ ز حالتِ سکون میں ہے، نیو ٹن کے قوانین سے یہ پتہ چلتا ہے کہ سکون کا کوئی مخصو معیار نہیں ہے، ہم یکساں ر پر یہ کہہ سکتے ہیں کہ جسم الف ساکن ہے اور جسم ب جسم الف کی نسبت حرکت میں ہے یہ کہ جسم ب ساکن ہے اور جسم الف حرکت میں ہے، ا ا لمحے کے ز کی دش اور سور کے د اس کے مدار کو نظر انداز کرد جائے تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ ز ساکن ہے اور اس پر ا ر گا ی نو ے میل فی گھنٹہ کی رفتار سے جنوب کی سمت جارہی ہے، ا کوئی ر گا ی میں متحرک اجسا کے سا تجربات کرے تو بھی نیو ٹن کے

قوانین ا طر برقرار رہتے ہیں، ر گا ی میں پنگ پانگ کے کھیل ہی کو لیجئے، ہم دیکھیں کہ گیند ر گا ی میں نیوٹن کے نون کی ا طر تابع ہے طر ر گا ی سے با میز پر، اس یہ نے کا کوئی طریقہ نہیں کہ آ ر گا ی حرکت میں ہے ز .

سکون کے ا قطعی معیار (ABSOLUTE STA AR) کی موجودگی کا مطلب یہ ہے کہ ہم مختلف او ت میں وقو پذیر ہونے والے دو واقعات کے بارے میں نہیں سکتے کہ وہ مکاں کے ا ہی پر ہوئے ہوں، فرض کریں کہ ہما ری پنگ پانگ کی گیند ر گا ی میں اوپر نیچے ٹپے رہی ہے اور ا کے وقفے میں میز کے ا سے دو مرتبہ ٹکراتی ہے ، ر گا ی سے با شخص کے دو ٹپوں کا درمیانی صلہ تقریباً لیس ہو گا گا ی اس وقفے میں اتنا صلہ طے کر ہو گی اس طر مکمل سکون (ABSOLUTE REST) کی موجودگی کا مطلب ہے کہ ہم مکا ں میں واقعے کو حتمی (ABSOLUTE OSITIO) نہیں دے سکتے، جیسا کہ ارسطو کو تھا، واقعات کے مات اور ان کا درمیانی صلہ ر گا ی میں اور اس سے با کھڑے افراد کے مختلف ہو گا اور کو پر ترجیح نہیں دی جاسکے گی.

نیوٹن حتمی حتمی مکاں کی موجودگی پر بہت پریشان تھا وہ اس خدائے (ABSOLUTE O) کے تصور سے بقت نہیں رکھتا تھا، یہ ہے کہ اس نے حتمی مکاں کی موجودگی کرنے سے انکار کرد تھا حا یہ اس کے قوانین سے نکلی ، اس کے اس غیر عقلی عقیدے پر بہت سے لوگوں نے ید تنقید کی ، ان میں سے سے ز دہ بلِ کر بشپ برکلے (BISHO BERKELY) ہے جو فلسفی تھا اور تھا کہ مادی اشیا اور زمان ومکان ا واہمہ (ILLUSIO) ہیں، شہرہ آ ڈاکٹر جانسن کو برکلے کی اس رائے کے متعلق گیا تو وہ چلائے 'میں اس کی تردید کرتا ہوں' اور اپنا پاؤں ا بہت ے پتھر پر مارا.

ارسطو اور نیوٹن دونوں وقت زمان پر رکھتے ، ان کا ا د تھا کہ دو واقعات کا درمیانی وقت ابہا کے ناپا جاسکتا ہے اور اسے کوئی بھی ناپے یہ وقت یکساں ہو گا اچھی قسم کی گھڑی ا ل کی جا ئے، یہ با ت کہ زما ن (TIME) مکا ن (S A E) سے مکمل ر پر آزاد تھا بہت سے لوگوں کے عا فہم ہوگی، صورت زمان اور مکا ن کے با رے میں ا ت لنے ے ہیں حا بظا عا فہم قیاسات سیب چیزوں روں کے معاملے میں صحیح کا کرتے ہیں یہ بلتاً آہستہ رو ہوتے ہیں جبکہ تقریباً رو کی رفتار سے سفر کرنے وا چیزوں کے یہ بالکل نا بلِ عمل ہوتے ہیں.

۱٦٧٦ میں ڈنمارک کے ا ما فلکیات کرسٹنسن رومیر (HRISTE SE ROEMER) نے یہ در فت کی کہ رو متناہی ہے مگر بہت تیز رفتار سے سفر کرتی ہے، اس نے یہ مشاہدہ بھی کیا کہ مشتری کے ند کے د مشتری کے عقب میں جانے کے او ت یکساں نہیں ہیں جیسا کہ مشتری کے د ندوں کی یکساں گردش ہونے کی صورت میں متو تھا ، چو ز اور

مشتری دونوں سور کے د دش کرتے ہیں لہذا ان کے درمیان صلہ لتا رہتا ہے، روئیمر نے دیکھا کہ ا ہم مشتری سے ز دہ دور ہوں تو اس کے ندوں کی رو ہم تک دیر میں ہے، اس نے یہ د کی کہ ا ہم ز دہ دور ہوں تو ندوں کی رو ہم تک دیر میں ہے، روئیمر نے مشتری کے ز سے صلے میں ز دہ ہونے کی جو پیائش کی وہ ز دہ در نہیں ، یعنی اس کے ل میں رو کی رفتار ۱۴۰.۰۰۰ میل فی جبکہ ید دور میں ہم جانتے ہیں کہ رو کی رفتار ۱۸۶۰۰۰ ہزار میل فی ہے، روئیمر کی کامیا یہ کہ اس نے نہ ف یہ ثابت کیا تھا کہ رو متناہی رفتار سے سفر کرتی ہے بلکہ اس کی پیائش کرنا بھی ا اکارنامہ تھا جو نیوٹن کے اصولِ ر کی اشاعت سے بھی گیارہ سال پہلے انجا د گیا تھا.

رو کس طر پھیلتی ہے؟ اس کے متعلق کوئی نظریہ ۱۸۶۵ تک نہیں تھا، برطا نوی ما طبیعا ت جیم ز کلارک میکس ول (JAMES LERK MXWELL) نے جزوی نظر ت کو یکجا کرد ، یہ وہ نظر ت جو برقی اور مقناطیسی قوتوں کے ا ل ہوتے ، میکس ول کی وات (EQUATIO) نے گو ئی کی کہ مجمو برقی مقناطیسی مید ان (OMBI E ELE TROMA ETI FIEL) میں لہروں اضطراب (WAVELIKE ISTURBA ES) پیدا ہوسکتے ہیں جو پانی کے تا ب کی لہروں کی طر ا مقررہ وقت سفر کریں ، ا ان لہروں کا ل مو (WAVE LE TH) یعنی لہروں کے ا دوسرے سے متصل ابھاروں کا صلہ ا اس سے ز دہ ہو تو وہ موجودہ اصطلا میں ریڈ ئی لہریں ہو ں گی ، چھو ٹے ل مو کی لہریں مائکرو ویو (MI RO WAVE) یعنی سینٹی زیر سرخ انفراریڈ (I FRARE)(ا سینٹی کے دس ہزارویں حصے سے ز دہ) کہلاتی ہیں وہ رو جو نظر آتی ہے اس کا ل مو ا سینٹی کے ف ر کرو سے آ کرو ویں حصے کا ہوتا ہے، مزید چھوٹے ل مو کی لہریں با ئے بنفشی الٹرا وائی لیٹ (ULTRA VIOLET) اکس ر (X-RAYS) اور گاما شعاعیں (AMMA RAYS) وغیرہ کہلاتی ہیں.

میکسو نے گوئی کی کہ ریڈ ئی رو کی لہروں (RA IO OR LI HT WAVES) کو ا مقررہ رفتار سے سفر کرنا ہیے مگر چو نیوٹن کے نظریے نے مکمل سکون (ABSOLUTE REST) کے ل کو مسترد کرد تھا اس ا رو مقر رہ رفتار سے سفر کرتی ہے تو اس رفتار کو کس کی اضافیت سے ناپا جائے، چنانچہ یہ تجو کیا گیا کہ ا لطیف مادہ ایتھر (ETHER) جگہ موجود ہے حتیٰ کہ وہ (EM TY S A E) میں بھی ہے، طر آواز کی لہریں (SOU WAVES) ہو ا کے ریعے سفر کرتی ہیں رو کی لہروں (LI HT WAVES) کو ایتھر کے ریعے سفر کرنا ہیے کی رفتار ایتھر کے اضافی ہوگی، ایسے مشاہدہ کرنے والے جو د ایتھر کی اضافیت سے حرکت میں ہوں رو کو مختلف رفتاروں سے اپنی طرف آتا دیکھیں ، مگر ایتھر کی اضافیت سے رو کی رفتار معین رہے گی، ر پر ز ا مدار پر سور کے د ایتھر میں سے گزر رہی ہو تو ز کی دش کی سمت ناپی جانی وا رفتار (ہم رو کے منبع کی طرف سفر میں ہوں) حرکت کے زاویہ قائمہ (RI HT A LE) پر رو کی رفتار سے ز دہ ہوگی (ہم منبع کی سمت سفر میں نہ ہوں)، ۱۸۸۷ میں البرٹ مائیکل سن (ALBERT MI HELSO) (جو میں طبیعات پر نوبل انعا حاصل کرنے وا پہلا امریکی) اور ایڈورڈ مورلے (E WAR MORLEY) نے کلیو لینڈ کے

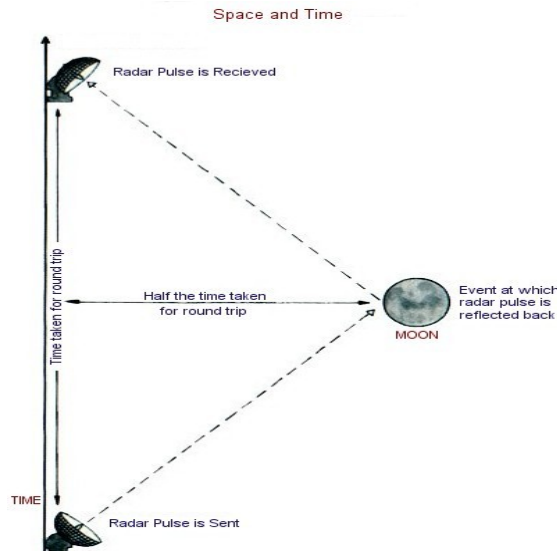
اطلاقی سا کے سکول (ASE S HOOL OF A LIE S IE ES I LEVELA) میں بہت محتاط تجربہ کیا، انہوں نے ز کی حرکت کی سمت میں رو کی رفتار اور اس کی دش کے زاویہ ئمہ پر رو کی رفتار کا موازنہ کیا تو حیر ت انگیز ر پر یہ در فت ہوا کہ دونوں بالکل وی ہیں.

۸۸۷ اور ۰۵ کے درمیانی صے میں اس بات کی کوششیں ہو کہ مائیکل مورلے کے اس تجربے کے حوالے سے کہ ایتھر میں اشیا سکڑتی ہیں اور گھڑی سست رفتار ہوجاتی ہے تشریح کی جائے، ان میں سے ز دہ بلِ کر کو ہالینڈ کے ا ما طبعیات ہینڈرک لورینٹز (HE RIK LORE TZ) نے کی ، حال ۰۵ میں سوئس پیٹنٹ آفس (SWISS ATE T OFFI E) کے ا غیر معروف کلرک البرٹ آئن سٹائن (ALBERT EI STIE) نے ا مشہور لے میں تھا کہ ایتھر کا پورا نظریہ غیر وری ہے زمان (ABSOLUTE TIME) کا ل ترک کرد جائے، ہی ہفتوں ایسا ہی ل معروف فرانسیسی ر دان ہنری پوئن کارے (HE RI OI ARE) نے کیا، آئن سٹائن کے ت ہنری کے ت کی نسبت طبیعات کے ز دہ قریب جو اسے محض ر کا تھا، پس نئے نظریے کا سہرا آئن سٹائن کے سر باند جاتا ہے جبکہ ہنری پوئن کارے کا بھی اس نظریے کے اہم حصے سے گہرا ہے اور وہ ا کے نا سے منسوب ہے.

نظریہ اضافیت کا بنیادی مفروضہ یہ تھا کہ ایسے مشاہدہ کرنے والوں کے جو د حرکت میں ہوں سا کے قوانین یکساں ہو نے ہئیں اہ ان کی رفتار کچھ بھی ہو، یہ بات نیوٹن کے قوانینِ حرکت کے تو سچ ہی مگر اب ا ل کا دائرہ وسیع کرکے اس میں میکسو کا نظریہ اور رو کی رفتار کو بھی شامل کرلیا گیا، مشاہدہ کرنے والوں کو اب رو کی رفتار کی ا ہی پیمائش کرنی ہیے اہ ان کی اپنی رفتار کچھ بھی ہو، اس سادے سے ل کے بہت دور رس ئج نکلتے ہیں میں شاید سے ز دہ مشہو ر اور توانائی کا وی پن ہے، کی تلخیص آئن سٹائن کی شہرہ آ وات ($E = mc^2$ ں E توانائی m اور c رو کی رفتار کے) ہے اور یہ نون کہ کو ئی بھی شئے رو کی رفتا ر سے تیز سفر نہیں کر ، توانا ئی اور کے وی ہو نے (EQUIVALE E) کے تصور کی رو سے شئے کو اپنی حرکت سے ملنے وا توانائی اس کی عا میں جمع ہوجا ئے گی، دوسر ے لفظوں میں اس کی رفتار میں اضافہ مشکل ہوجائے گا، یہ اثر ف ان اشیا پر نما ں ہوگا کی رفتار رو کی رفتار کے قریب ہو گی رو کی ۰ فیصد رفتار پر شئے کی اس کی عا سے ۰.۵ فیصد ز دہ ہوگی جبکہ رو کی ۰ فیصد رفتار پر اس کی اس کی عمومی سے دوگنی سے بھی ز دہ ہوجائے گی، شئے کی رفتار رو کی رفتار کے قریب ہے تو اس کی میں اضافہ تیز تر ہوجاتا ہے لہذا اس کی رفتار میں مزید اضافے کے توانائی کی ورت ھتی جاتی ہے اور کوئی بھی شئے رو کی رفتار کو نہیں پہنچ اس وقت تک اس کی متناہی ہو ہوگی، اس وجہ سے عمومی اشیا اضافیت کے بق رو کی رفتار کو چھو نہیں سکتیں، ف رو دوسری لہریں کی کوئی حقیقی نہ ہو رو کی رفتار سے سفر کر ہیں.

اضافیت کا ا اور شاندار نتیجہ یہ نکلا کہ اس نے ہمارے مکان اور زمان کے متعلق نظر ت میں انقلاب برپا کرد ، نیوٹن کے نظریے کے

بق ا رو کی ا کرن کو ا سے دوسرے پر بھیجا جائے تو مشاہدہ کرنے والے مختلف افراد اس سفر کے وقت پر تو متفق ہوسکتے ہیں (وقت ABSOLUTE ہے) مگر اس بات پر ہمیشہ متفق نہیں ہوسکتے کہ رو نے کتنا صلہ طے کیا ہے (مکان نہیں ہے) چو رو کی رفتار طے کردہ صلے کو ف ہ وقت سے تقسیم کرنے پر حاصل ہو تی ہے ، اس مختلف مشاہدہ کرنے والے رو کی مختلف رفتاریں ناپیں ، اس کے برعکس اضافیت کی مدد سے مشا ہدہ کرنے والو ں کو رو کی رفتار پر ور متفق ہونا ہوگا، ا وہ رو کے طے کردہ صلے پر متفق نہ ہوں تو وہ سفر میں لگنے والے وقت پر بھی متفق نہ ہوں (وقت وہ صلہ ہے جو رو نے طے کیا ہے مگر اس پر مشاہدہ کرنے والوں کا ا نہیں ہے، اسے رو کی رفتا ر پر تقسیم کرنا ہوگا پر وہ متفق ہیں) دوسرے لفظوں میں نظریہ اضافیت نے وقت کا تمہ کرد ہے مشاہدہ کرنے وا اپنی گھڑی کے بق وقت کی پیمائش کرے گا اور ا کے پاس ا گھڑ ں ہوں تو بھی وری نہیں کہ مشاہدہ کرنے والو ں کا آپس میں ا ہوجائے.

مشاہدہ کرنے وا ریڈ ئی لہر رو کی ب (ULSE) بھیج کر واقعے کے وقو پذیر ہونے کے اور وقت کا کرسکتا ہے، ب کا کچھ نہ کچھ واقعہ کو واپس منعکس کرتا ہے ریڈ ئی لہر کو لو تا ہے اور مشاہدہ کرنے وا بازگشت (E HO) وصو ل ہونے سے وقت کی پیمائش کرتا ہے، ب کے اس واقعے تک پہنچنے کا وقت یقیناً اس کی واپسی تک کے مجمو وقت کا نصف ہوتا ہے اور صلہ اس نصف وقت کو رو کی رفتار سے ب دینے سے حاصل ہوتا ہے (اس کا مطلب یہ ہے کہ کوئی بھی واقعہ ا ایسی چیز ہے جو ا وقت میں مکاں کے ا پر وقو پذیر ہوتا ہے) ا ل کو نمبر 2.1 میں کیا گیا ہے جو مکانی - زمانی (S A E-TIME IA RAM) کی ا ل ہے:

FI URE 2.1

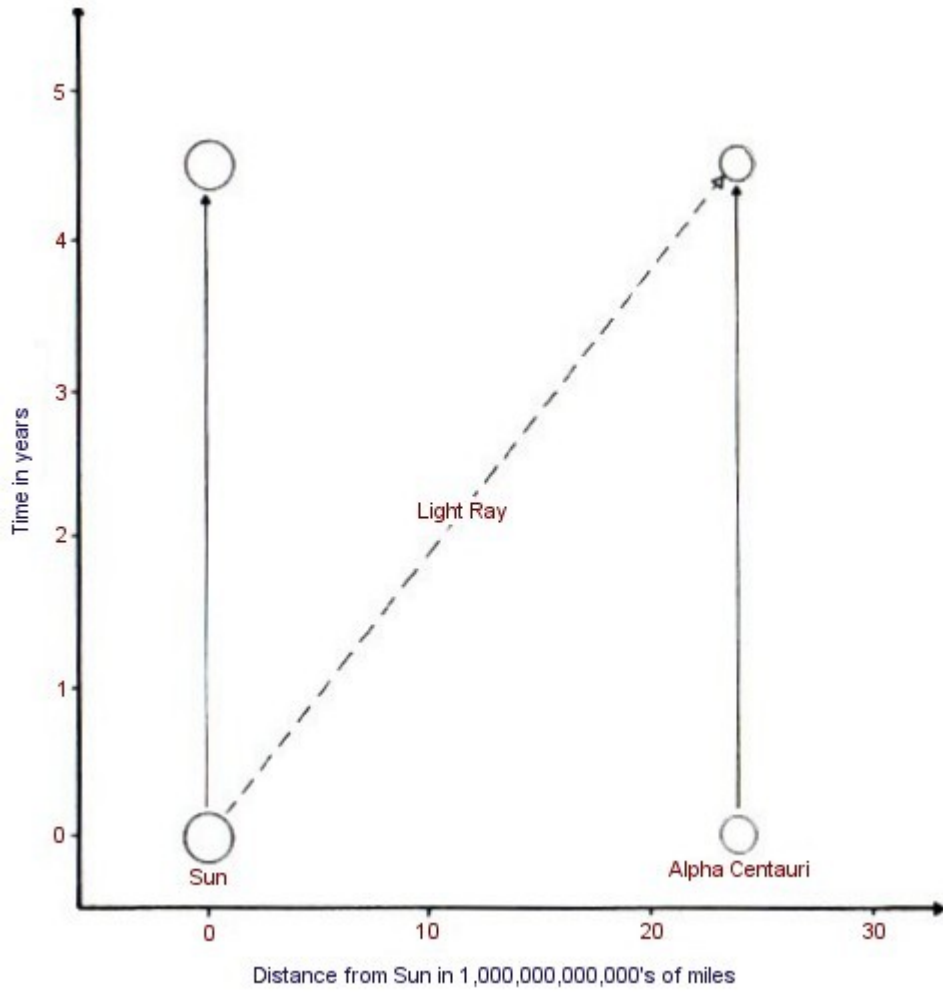
اس طریقے سے مشاہدہ کرنے والے جو د بھی ا دوسرے کی اضافیت سے حرکت میں ہوں، ا ہی وا کے مختلف اور وقت
، مشاہدہ کرنے والے کی پیائش اور مشاہدہ کرنے والے کی پیائش سے ز دہ در نہیں ہوگی مگر پیائشو ں کا
ا دوسرے سے ہے، کوئی بھی مشاہدہ کرنے وا واقعے کے بارے میں دوسرے مشاہدہ کرنے والے کی نکا ہو ئی رفتا ر اور
وقت کا بالکل ٹھیک کرسکتا ہے اسے دوسرے مشاہدہ کرنے والے کی اضافیتی رفتار معلو ہو.

آ ہم صلوں کی پیائش کے ٹھیک یہی طریقہ ا ل کرتے ہیں ہم لمبائی کی نسبت وقت کو ز دہ در نا سکتے ہیں ،
عملاً ا وہ صلہ ہے جو رو ۵ ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۳۳۳۵٦۴۰ میں طے کرتی ہے جیسا کہ سیز کلاک (ESIUM
LO K) سے ناپا جاتا ہے (اس د کے جواز یہ ہے کہ یہ کی اس تاریخی تعریف سے بقت رکھتا ہے جو پیر س میں
محفوظ پلاٹینم کی سلاخ کے دو نوں کے درمیان صلہ ہے) اس طر ہم لمبائی کی ا اور اکائی بھی ا ل کرسکتے ہیں ، نو ری (
LI HT SE O) وہ صلہ ہے جو رو ا میں طے کرتی ہے، نظریہ اضافیت میں اب ہم صلے کی تعریف وقت اور
رو کی رفتار کی اصطلاحوں میں کرتے ہیں سے مشاہدہ کرنے وا رو کی ا ہی رفتار نکالتا ہے (تعریف کے بق ا
فی ۵ ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۳۳۳۵٦۴۰) اب ایتھر کا تصور متعارف کروانے کی کوئی ورت نہیں ہے اور مائکل سن – مو رلے تجربے
کے بق ایتھر کا سراغ نہیں لگا جاسکتا، حال نظریہ اضافیت اس بات پر مجبور کرتا ہے کہ ہم مکان اور زمان کے با رے میں
ا ت میں بنیادی لے آ ، یہ کرنا ہوگا کہ مکان زمان سے مکمل ر پر الگ اور آزاد نہیں ہے، بلکہ وہ اس سے
مل کر ا اور چیز تا ہے مکان – زمان (S A E – TIME) کہا جاتا ہے.

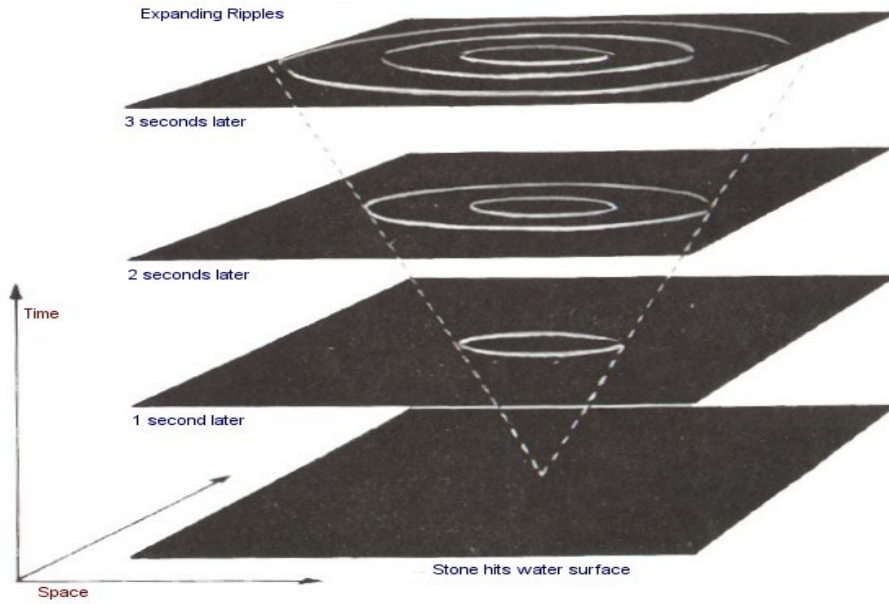
یہ ا عا تجربے کی بات ہے کہ ہم مکاں میں نقطے کے کا ا اد د (OOR I ATES) سے کرتے ہیں ،
ل کے ر پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ کمرے کے اندر کوئی نقطہ ا دیوار سے سات فٹ کے صلے پر دوسرے سے فٹ کے صلے پر
اور فرش سے پانچ فٹ اوپر وا ہے، ہم کہہ سکتے ہیں کہ نقطہ ل (LO ITU E) اور ض (LATITU E)
پر سطح سمندر سے ا بلندی پر وا ہے، ہم کوئی سے بھی موزوں د ا ل کرنے میں بھی آزاد ہیں حا ان کا جو ازی
(VALI ITY) دائرہ کار صہ ود ہوتا ہے، ہم ند کے کا پکاڈ سرکس کے میل شال میل جنوب میں نہیں
کرسکتے اور نہ ہی سطح سمندر سے منٹوں میں اس کی بلندی سکتے ہیں، اس کی ئے ند کے کا سور کے صلے سے روں
سے مداروں تک اس کے صلے سے کیا جاسکتا ہے ان لکیروں کے درمیان زاویے سے جو ند کو سور سے اور سور کو ا قریبی
رے نیر قنطورس (AL HA E TAURI) سے ملاتا ہے، یہ د بھی ہماری ل میں سور کے میں ز دہ مدد نہیں
کرسکتے نہ ہی می وں کے مجموعے میں ہماری ل کے کا کرسکتے ہیں، یہ ہے کہ کائنات کی تشریح اوپر تلے رکھے
ہوئے ٹکڑوں (AT HES) کے مجموعے کی مناسبت سے کی جا ہے، طر ٹکڑے پیوند میں نقطے کے کرنے کے
ہم د کا ا مختلف سیٹ (SET) ا ل کرتے ہیں، کوئی بھی واقعہ، کوئی ایسی چیز ہے جو زماں میں مکاں کے
نقطے پر وقو پذیر ہوتی ہے اور کی وضاحت ر ا اد دی خطوط (د) کی مدد سے کی جا ہے، یہا ں بھی ہم دی

خطوط کے انتخاب میں آزاد ہیں اور مکاں کی کوئی بھی وضاحت ہ مکانی د (S ATIAL OOR I ATES) اور زماں کا کوئی بھی پیمانہ ا ل کرسکتے ہیں، اضافیت میں مکان اور زمان کے د کے درمیان کوئی حقیقی فر نہیں ہوتا بالکل ا طر طر مکان کے دو دوں کے مابین کوئی حقیقی امتیاز نہیں ہوتا، ہم خطوط کا کوئی ایسا نیا سیٹ (SET) بھی منتخب کرسکتے ہیں میں مکا ن کا پہلا خصو د ہی مکان کے پرانے پہلے اور دوسرے خطوط کا مجموعہ ہو، ز پر نقطے کے کا پکاڈ سرکس سے میل شمال میل جنوب میں کرنے کی ئے ہم میل شمال مشر میل شمال مغرب میں بھی کرسکتے ہیں، ا طر اضا فیت میں ہم وقت کا ا نیا د بھی ا ل کرسکتے ہیں جو پرانے وقت (وں میں) اور پکاڈ سے شمال میں صلے (نوری وں میں) کا مجموعہ ہو.

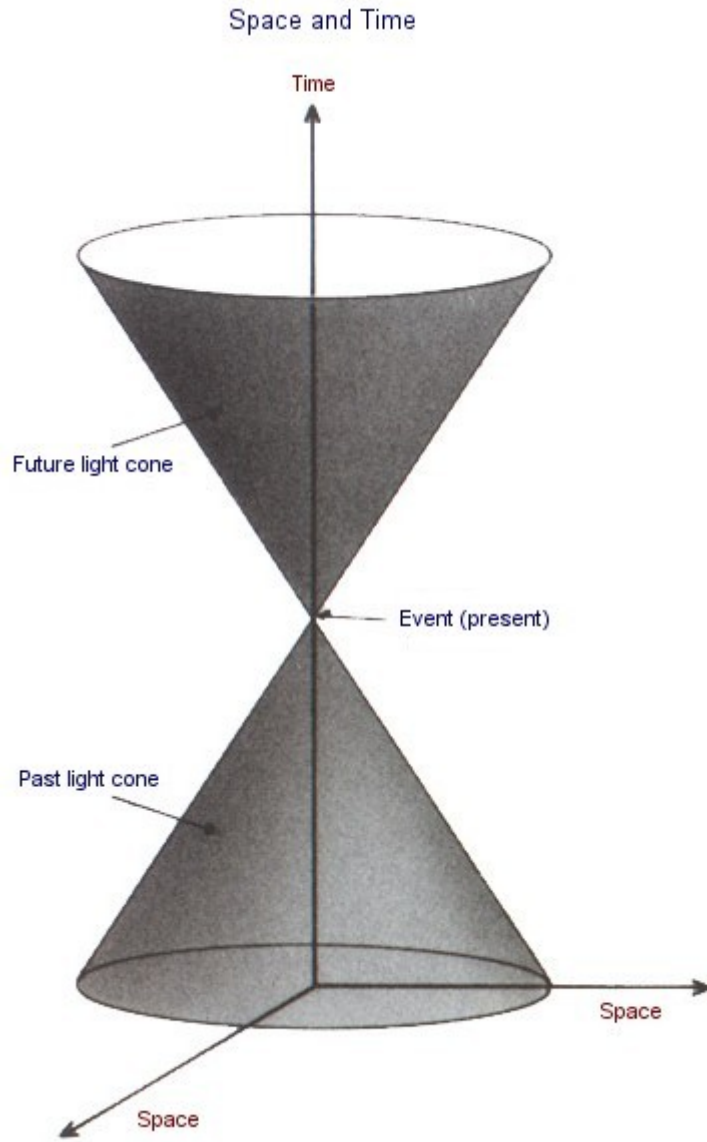
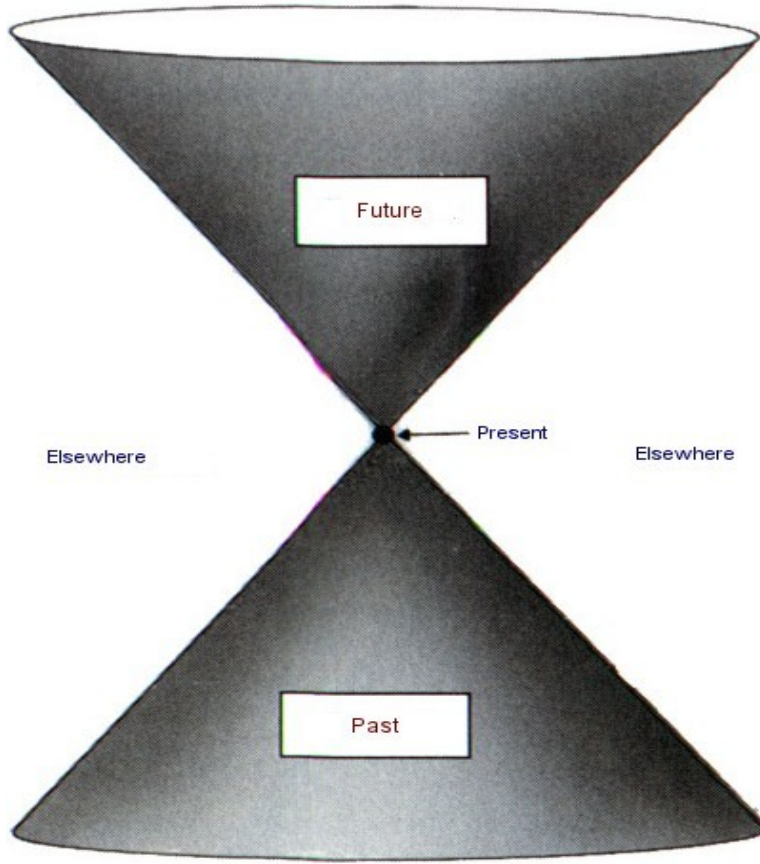
ر ا دی (FOUR IME SIO AL) مکاں میں وا کا کرتے ہوئے ر د پر سوچنا ہی اکثر کار آمد ہوتا ہے، ر ا دی مکاں کا تصور کرنا تقریباً نا ممکن ہے، اتی ر پر تو سہ ا دی (THREE IME SIO AL) مکاں کا تصور کرنا بھی مشکل لگتا ہے، حال دو ا دی اشکال (IA RAMS) نے میں آسان ہوتے ہیں ز کی سطح کا کہ نا آسان ہے، سطح ز دو ا دی ہے نقطے کے کا دو د یعنی ض (LATITU E) اور ل (LO ITU E) سے ہوسکتا ہے، میں عموماً ایسی اشکال ا ل کروں گا میں زمان عمودی ر پر ھتا ہے اور مکاں کا ا (IME SIO) افقی ر پر د جاتا ہے، مکاں کا دوسرا نظر انداز کرد جاتا ہے ان میں سے ا کی ندہی تناظر (ERS E TIVE) میں کردی جاتی ہے، یہ مکانی – زمانی اشکال (S A E–TIME IA RAM) کہلاتی ہیں 2.1 ل کے ر پر 2.2 میں وقت کی پیائش عمودی ر پر سالوں میں کی گئی ہے اور صلہ سور سے نیر قنطورس تک لکیر کے سا افقی ر پر میلو ں میں ناپا گیا ہے:

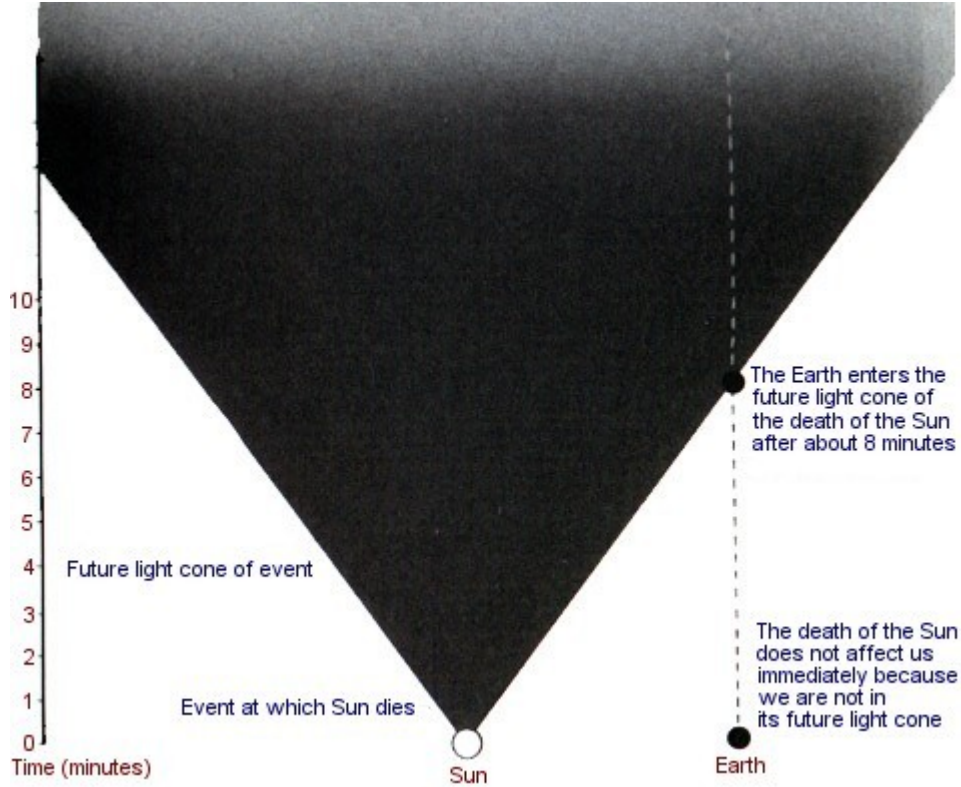
FI URE 2.2

زمان ومکان میں سور اور نیر قنطورس جھرمٹ کے راستے کے کے دا اور با عمودی لکیروں کی طر د ئے گئے ہیں ، سو ر سے رو کی شعا وتری لکیر (IA O AL LI E) اختیار کرتی ہے اور نیر قنطورس جھرمٹ تک پہنچنے میں ر سال لیتی ہے.

جیسا کہ ہم د ہیں میکسو کی وات نے ندہی کی کہ رو کی رفتار یکساں ہوگی ہے اس کی منبع کی رفتار کچھ بھی ہو اور یہ بات اب در پیائشوں سے ثابت ہو ہے، اس کا مطلب ہے ا رو کی ا کرن ا وقت میں سپس کے ا نقطے سے ر ہو، تو وقت گزرنے کے سا سا یہ ا کرہ نور کی طر پھیل جائے گی کی جسامت (SIZE) اور اس کے منبع کی رفتار سے آزاد ہوں ، کے دس یں (O E MILLIO TH) حصے کے رو پھیل کر ۳۰۰ نصف قطر کا ا کرہ تشکیل دے ہوگی، بیں یں حصے کے اس کا نصف ۶۰۰ ہوجائے گا جو بتدریج ھتا رہے گا، یہ بالکل ایسا ہی ہے

تا ب میں پتھر پھینکنے سے سطح آب پر لہروں کا پھیلنا، وقت گزرنے کے سا سا دائرے کے ے ہونے پر یہ لہریں پھیلتی ہیں ، ا تا ب کی دو ا دی سطح اور ا ا دی وقت پر مشتمل ا دی نمونے (MO EL) پر غور کریں تو لہر وں کا پھیلتا ہو ا دائرہ مخروطیہ (O E) کی اختیار کرے گا کی نوک (TI) اس وقت اور پر ہوگی ں پتھر پانی میں ا تھا (2.3):

FI URE 2.3

ا طر واقعے سے پھیلنے وا رو ر ا دی مکان – زمان میں ا دی کون تشکیل دیتی ہے جو واقعے کے مستقبل کی نو ری مخروط (LI HT O E) کہلاتی ہے، ا طر ہم ا اور مخروط سکتے ہیں جو ما کی نوری مخروط ہوگی، یہ ان واقعات کا مر (SET) ہے سے رو کی کرن مذکورہ واقعے تک ہے (کہ 2.4):

FI URE 2.4

ا وا ' ' کی ما اور مستقبل کی نوری مخروطیں مکان - زمان کو اقلیم میں تقسیم کردیتی ہیں (2.5):

FI URE 2.5

واقعے کا مستقبل ' ' کے مستقبل نوری مخروط کے اندر کا علاقہ ہوگا، یہ ان واقعات کا مر ہے جو ' ' پر وقو پذیر ہونے والے واقعے سے متاثر ہوسکتے ہیں، ' ' کی نوری مخروط سے با ہونے والے واقعات تک ' ' کے اشارے (SI AL) نہیں پہنچ سکتے ، کوئی بھی شئے رو سے ز دہ تیز سفر نہیں کر ، اس ' ' پر ہونے والے واقعات کا اثر ان پر نہیں سکتا ' ' کا ما ، ما کی نوری مخروط کا اندرونی علاقہ ہے، یہ ان واقعات کا مر ہے کے اشارے رو کی رفتار اس سے رفتار سے سفر کرتے ہوئے ' ' تک پہنچ سکتے ہیں، لہذا یہ ان واقعات کا مر ہے جو ممکنہ ر پر ' ' پر ہونے وا چیزوں کو متاثر کرسکتے ہیں، ا یہ معلو ہو کہ ' ' کے ما کی نوری مخروط کی میں وا اقلیم میں جگہ کیا ہورہا ہے تو ہم گوئی کرسکتے ہیں کہ ' ' میں کیا ہونے وا ہے، باقی جگہ مکان – زمان کا وہ علاقہ ہے جو ' ' کے ما مستقبل کی نوری مخروط میں نہیں ہے اور ں کے واقعات ' ' پر ہونے والے واقعات سے نہ تو متاثر ہوسکتے ہیں اور نہ ہی انہیں متاثر کرسکتے ہیں، ا ا لمحے سور چمکنا بند کردے تو اس کا اثر زمینی واقعات پر اس وقت نہیں ے گا وہ سور کے بجھتے وقت کہیں اور ہوں (2.6):

FI URE 2.6

ہم ان کے بارے میں آ ہی جان یہی وہ وقت ہے جو رو کو سور سے ہم تک پہنچنے میں لگتا ہے اور ف ا وقت ز کے واقعات سور کے بجھنے کے واقعے کی مستقبل کی نوری مخروط میں ہوں ، ا طر ہم نہیں جا نتے کہ اس وقت کائنات میں کیا ہو رہا ہے، جو رو ہم دور دراز ؤں سے آتی ہوئی د ہیں دراصل وہ ں سال پہلے ان سے نکلی اور جو دور تر ا اِ ہم د ہیں ان کی رو کوئی آ ارب سال پہلے وہاں سے نکلی ، چنانچہ ہم کائنات کو د ہیں تو دراصل ہم یہ د رہے ہوتے ہیں کہ یہ ما میں کیسی .

ا ہم تجا ب کششِ ثقل کے اثرات کو نظر انداز کر دیں جیسا کہ آئن سٹائن اور پوائن کارے (ARE OI) نے ۰۵ میں کیا تھا تو ہمارے ہا اضافیت کا خصو نظریہ آجائے گا، مکان – زمان کے واقعے کے ہم ا نوری مخروط سکتے ہیں (یعنی اس مو قع پر ر ہونے والے ممکنہ راستوں کا مر) اور چو رو کی رفتار واقعے اور سمت سے یکساں ہوتی ہے اس نو ری مخروط ا ہوں گی اور ا ہی سمت میں اشارہ کریں گی، یہ نظریہ یہ تا ہے کہ کوئی بھی چیز رو سے ز دہ تیز سفر نہیں کر ، اس کا مطلب یہ ہے کہ مکان اور زمان میں شیئے کا راستہ اس لکیر سے کیا جاسکتا ہے جو نوری مخروط میں اس کے اند ر

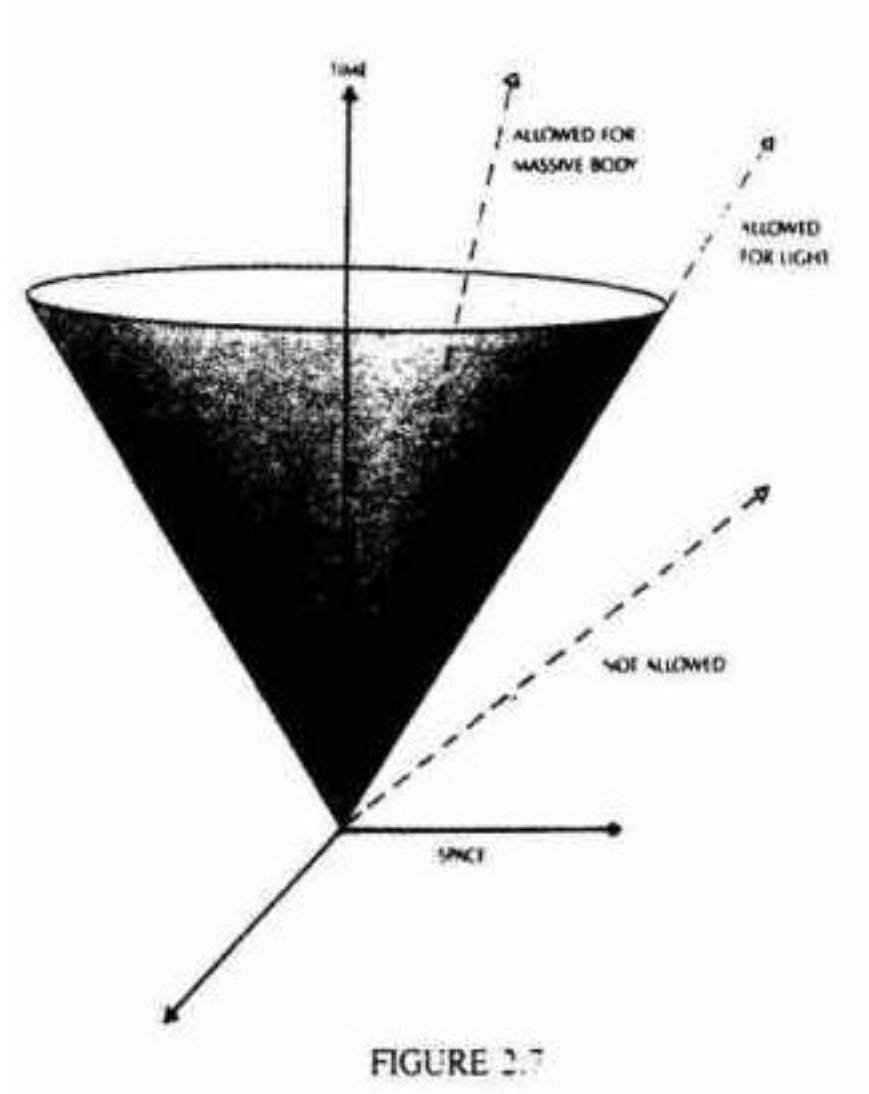
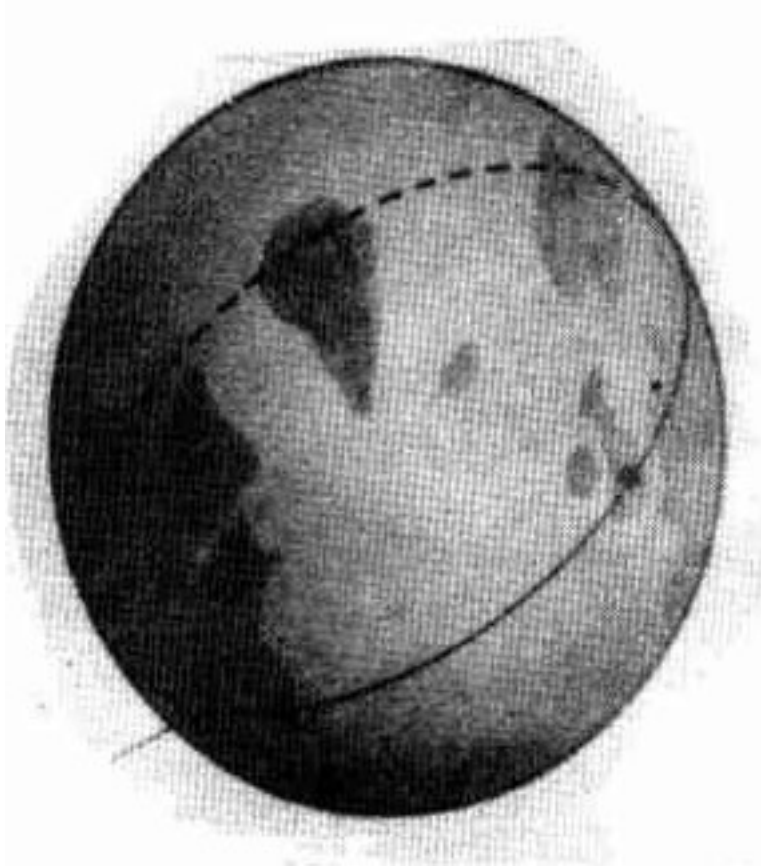
واقعے پر ہو.

اضافیت کے خصو نظریے نے ی کامیا سے اس بات کی تشریح کی کہ مشاہدہ کرنے والوں کے رو کی رفتا ر کو یکساں لگتی ہے (جیسا کہ مائیکل سن – مورلے تجربے نے د تھا) اور یہ کہ ا چیزیں تقریباً رو کی رفتار سے سفر کریں تو ان پر کیا گزرتی ہے، صورت یہ بات نیوٹن کے تجا ب کے نظریے سے بقت نہیں رکھتی کی رو سے اشیا کی قوتِ کشش کا ا ر ان کے درمیان صلے پر ہوتا ہے اس کا مطلب یہ تھا کہ ا ہم ا شئے کو حرکت دیں تو دوسری شئے پر نے وا قو ت میں فو راً آئے گی دوسرے لفظوں میں تجا ب کے اثرات متناہی رفتار سے سفر کریں جبکہ اضافیت کے خصو نظریے کے بق انہیں رو کے برابر اس سے رفتار سے سفر کرنا ہیے، آئن سٹائن کے اضافیت کے خصو نظریے سے بقت رکھنے والے تجا ب کا نظریہ در فت کرنے کے ۰۸ اور ۴ کے دوران ناکا کوششیں کیں، آخر کار ۵ میں اس نے جو نظریہ کیا ہم اسے آ اضافیت کا عمومی نظریہ (E ERAL THEORY OF RELATIVITY) ہیں.

آئن سٹائن نے یہ انقلا تصور کیا تھا کہ تجا ب دوسری قوتوں کی مانند کوئی قوت نہیں ہے، بلکہ یہ اس کا نتیجہ ہے کہ مکان – زمان چپٹے نہیں ہیں جیسا کہ پہلے جاتا تھا بلکہ وہ تو خمدار ٹیڑھے (WAR E) ہیں اور یہ تقسیم اور توانائی کی وجہ سے ہے ، ز اجسا تجا ب کی وجہ سے خمدار مداروں پر حرکت کرنے کی ئے خمدار مکاں میں تقریباً راستہ اختیا ر کرتے ہیں تقسیم ا ر (EO ESI) ہیں، ا تقسیم ار دو قریبی نقطوں کے درمیان مختصر تر (تر) راستہ ہوتی ہے ز کی سطح دو ا دی اور خمدار ہے پر تقسیم ار ا عظیم دائرے کو ہیں جو دو نقطوں کے درمیان مختصر تر راستہ ہے (کہ 2.8):

TIME
ALLOWED FOR
MASSIVE BODY
ALLOWED
FOR LIGHT
NOT ALLOWED
SPACE
FIGURE 2.7

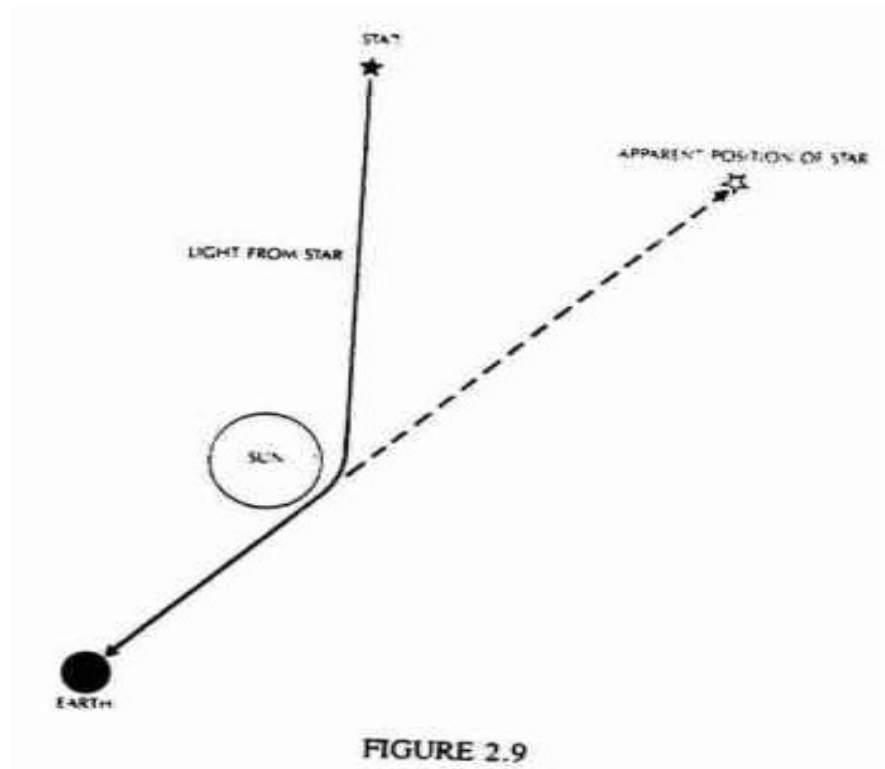
FI URE 2.7

FI URE 2.8

تقسیم ار دو ہوائی اڈوں کے مابین مختصر تر راستہ ہے اس یہی وہ راستہ ہے پر کو ئی فضا ئی ز ران AIRLI E) AVI ATOR) ہوا باز کو پرواز کا مشورہ دیتا ہے، عمومی اضافیت میں اجسا ہمیشہ ر ا دی مکان – زمان میں خط مستقیم میں سفر کرتے ہیں مگر ایسا لگتا ہے وہ ہمارے سہ ا دی مکاں میں خمدار راستوں پر رہے ہیں (یہ ایسا ہی ہے ہم طیارے کو پہا ی علاقے پر ا تا ہوا دیکھیں، حا وہ سہ ا دی مکاں میں خط مستقیم پر چلتا ہے مگر اس کا سایہ دو ا دی ز پر خمدار راستہ اختیا ر کرتا ہے).

سور کی مکان – زمان کو کچھ اس طر دیتی ہے کہ ز ر ا دی مکان – زمان میں خط مستقیم اختیار کرنے کے با وجود ا دی مکاں میں گول مدار پر حرکت کرتی نظر آتی ہے، میں عمومی اضافیت اور نیوٹن کے نظریہ تجا ب نے روں کے

مداروں کی ندہی کی ہے وہ تقریباً ا ہیں، ں تک عطارد (MER URY) کا ہے تو وہ سور کا قریب تر رہ ہو نے کی وجہ سے تجا ب کے طاقتور تر اثرات محسوس کرتا ہے اور اس کا مدار بھی بہت حد تک (ELO ATE) ہے، عمو می اضا فیت گوئی کرتی ہے کہ بیضوی کا محور سور کے د دس ہزار سال میں ا درجے کی سے دش کرے گا، ا چہ یہ اثر بے حد معمو ہے مگر یہ ۵ سے پہلے ہی معلو کیا جاچکا تھا اور یہ آئن سٹائن کے نظریے کی اولین تصدیقوں میں سے ا تصدیق ، حالیہ برسوں میں دوسرے روں کے مداروں کا معمو سا تجا ب بھی راڈار (RA AR) سے ناپا گیا ہے اور عمومی اضافیت کی گوئیوں کے بق پا گیا ہے.

رو کی شعاعیں بھی مکان – زمان کی تقسیم ار کے بق چلنی ہئیں، یہاں بھی مکاں کے خمدار ہونے کا مطلب یہ ہے کہ اب اس میں رو خط مستقیم میں سفر کرتی د ئی دیتی ہے ، چنا نچہ عمو می اضا فیت گو ئی کرتی ہے کہ تجا مید انوں (RAVITATIO AL FIEL S) کے زیرِ اثر رو جائے گی، اضافیت کا نظریہ گوئی کرتا ہے کہ سور کے قریب وا نقطوں میں نوری مخروط (O E LI HT) سور کی کے باعث کچھ اندر کی طرف مڑی ہوئی ہوگی، اس کا مطلب ہے کہ دور دراز رے کی رو سور کے قریب سے گزرتے ہوئے ا خفیف سے زاویے پر جائے گی اور ز پر مشا ہدہ کرنے والوں کو رہ ا سے مختلف پر د ئی دے گا (.):

FIGURE 2.9

FI URE 2.9

شبہ ا رے کی رو ہمیشہ ہی سور کے قریب سے گزرے تو ہم یہ نہیں کہ آ رو کہاں رہی ہے اس کی ئے رہ واقعی وہاں موجود ہے ں ہم اسے د ہیں، صورت چو ز سور کے د گھومتی ہے تو مختلف رے سور کے عقب میں جاتے نظر آتے ہیں اور بظا ان کی رو مڑ جاتی ہے اس طر ان کے دوسرے روں کی نسبت بظا ل جاتے ہیں.

عا ر پر یہ اثر دیکھنا بہت مشکل ہوتا ہے سور کے قریب نظر آنے والے رے سور کی رو کی وجہ سے د ئی ہی نہیں دیتے، تاہم سور ہن کے دوران یہ ممکن ہے سور کی رو ند کی وجہ سے رک جاتی ہے، رو کے مڑ جا نے کے با رے میں آئن سٹائن کی گوئی عمودی ر پر ۵ میں تو جانچی نہ جاسکی پہلی جنگِ عظیم جاری ، میں مغر افریقہ میں ہن کا مشاہدہ کرنے وا ا برطانوی مہم نے کہ واقعی نظریے کی گوئی کے بق سور رو کو مو دیتا ہے ، اس من نظریے کے برطانوی سا دانوں کی تصدیق نے جنگ کے دونوں ممالک کے درمیان مصالحانہ عمل کے ر پر پذیرائی حاصل کی، ستم ظریفی یہ ہے کہ اس مہم کے دوران کھینچی جانی وا تصویروں کی مزید جانچ تال سے یہ پتہ چلا کہ جتنے ے اثرات کی پیا ئش وہ کرنا ہتے ا ہی ی غلطیاں بھی تھیں یہ پیائشیں تو ا حسنِ ا ہی تھا چو وہ پہلے ہی سے یہ نتیجہ حاصل کرنا ہتے ، سا میں ایسا ہوتا ہی رہتا ہے تاہم رو کا مڑنا کے تجربات سے بالکل در ثابت ہوچکا ہے.

عمومی اضافیت کی ا اور گوئی یہ بھی ہے کہ ز وزنی اجسا کے قریب وقت کو بظا آہستہ گزرنا ہیے ایسا اس ہے کہ رو کی توانائی اور اس کی د (FREQUE Y) (یعنی فی رو کی لہروں کی اد) میں ا ہے ، توانا ئی جتنی ز دہ ہوگی د بھی ا حساب سے ز دہ ہوگا، رو زمینی کشش کے میدان میں (EARTH RAVITATIO AL FIEL) عمودی سفر کرتی ہے تو اس کی توانائی ہوتی جاتی ہے اور د بھی ہوتا جاتا ہے اس کا مطلب ہے کہ ا اوجی لہر (REST WAVE) سے اگلی اوجی لہر کا درمیانی وقت جاتا ہے، بہت اونچائی سے د والے کو لگے گا ز پر چیز کو وقو پذیر ہونے میں صہ وقت لگ رہا ہے، یہ گوئی ٦ میں بہت در گھڑیوں کے ا ل سے صحیح ثابت ہوئی، ا گھڑی مینار کے اوپر جبکہ دوسری نیچے رکھی گئی ، نیچے رکھی جانے وا گھڑی جو ز کے قریب تر عمومی اضافیت کے بق آہستہ چلتی ہوئی پائی گئی، ز کے اوپر مختلف بلندیوں پر گھڑی کی رفتار میں فر اب اہمیت کا حامل ہے مصنو روں کے اشا رات پر چلنے والے ز رانی کے نظا اب انتہائی در کا کر رہے ہیں، ا عمومی اضافیت کی گوئیاں نظر نداز کردی جا تو ا اد وشا ر کے بق نکالے جانے والے میں میل کا فر آجائے گا.

نیوٹن کے قوانینِ حرکت نے مکاں میں کے تصور کا تمہ کرد اور اضافیت کے نظریے نے زمان سے نجا ت حاصل کر ، ا جڑواں جو ے کا تصور کیجیے، فرض کریں ان میں سے ا پہا ی کی چوٹی پر رہنے چلا جاتا ہے اور دوسرا سمندر کے قریب رہتا ہے، پہلے کی عمر دوسرے کی نسبت تیزی سے ھے گی اس طر ا ان کی دوبارہ ملا ت ہو تو ا دوسرے سے ز دہ معمر ہو گا ، اس صورت میں عمروں کا فر تو بہت معمو ہو گا ا ان میں سے ا تقریباً رو کی رفتار سے مکاں کے اند ر خلائی ز کے

ریعے سفر پر چلا جائے تو یہ فر بہت جائے گا اور واپسی کے وہ ز پر رہنے والے سے بہت عمر ہو گا اسے جڑواں کا متناقضہ ہ (TWI S ARA OX) کہا جاتا ہے مگر یہ ا صورت میں متناقضہ ہو گا ہمارے ہن میں کہیں وقت کا تصو ر مخفی ہو ، اضافیت کے نظریے میں کوئی منفرد وقت نہیں ہے بلکہ اس کی ئے فرد کا اپنا اتی پیمانہ وقت ہوتا ہے کا ا ر اس پر ہے کہ وہ کہاں ہے، کیسے حرکت کر رہا ہے.

۵ سے پہلے مکان و زمان ا میدان عمل سمجھے جاتے میں واقعات تو وقو پذیر ہوتے مگر ان پر کوئی اثر نہ تا تھا حتی کہ یہ بات اضافیت کے خصو نظریے پر بھی د آتی ، اجسا حرکت کرتے، قوتیں کشش رکھتیں کرتیں، مگر مکان اور زمان ان سے بے نیاز رواں دواں رہتے اور ان پر کچھ اثر نہ پڑتا، یہ سوچنا گو رتی امر تھا کہ مکان اور زمان ازل سے ا تک رہیں .

تاہم اضافیت کے عمو می نظریے میں یہ صو رت حا ل بالکل مختلف ہے ، اب مکا ن اور زما ن حر کی مقد اریں (Y AMI QUA TITIES) ہیں، ا جسم حرکت کرتا ہے قوت عمل پذیر ہوتی ہے تو مکان اور زمان کے (URVATURE) پر اثر تا ہے اور جواباً مکان – زمان کی ساخت اجسا کی حرکت اور قوت کے عمل پر اثر انداز ہوتی ہے، مکان اور زمان وقو پذ یر ہو نے وا چیز پر ف اثر انداز ہی نہیں ہوتے بلکہ ان سے متاثر بھی ہوتے ہیں طر ہم کائنات میں ہونے والے واقعات کا کر مکا ن اور زمان کے نہیں کرسکتے، ا طر عمومی اضافیت میں مکان اور زمان کا کر کائنات کی حدود سے ماورا بے معنی ہوجاتا ہے.

کے عشروں میں مکان و زمان کی اس نئی تفہیم نے ہمارے کائنات کے نقطۂ نظر میں انقلاب برپا کرد ، ا بنیادی ر پر غیر متغیر اور ازل سے ا تک رہنے وا کائنات کا یم تصور ہوگیا اور اس کی جگہ ا حرکی اور پھیلتی ہوئی کائنات نے لے ، جو لگتا ہے کہ ما میں ا وقت پر آغاز ہوئی اور مستقبل کی ا ساعت میں ختم ہو ہے، یہی انقلاب ہمارے اگلے با ب کا موضو ہے اور برسوں ا کو نظر تی طبیعات میں ے کا کا نقطۂ آغاز ہونا تھا، را پن روز (RO ER E ROSE) اور میں نے یہ کہ آئن سٹائن کے عمومی نظریہ اضافیت کے بق کائنات کا آغاز ہونا وری ہے اور ممکنہ ر پر اس کا ا انجا بھی ہے.

پھیلتی ہوئی کائنات

ا شفاف رات میں ند نہ نکلا ہوا کوئی آ ن کو دیکھے تو سے ز دہ روشن اجسا ممکنہ ر پر ز ہ، مشتر ی، اور ز
رے ہی نظر آ ، ا بہت ی اد روں کی بھی ہوگی جو ہمارے سور کی طر ہیں مگر ہم سے بہت دور وا ہیں ، ان
جامد روں میں سے بعض ایسے بھی ہیں جو ا دوسرے کی نسبت سے ا کرتے ہوئے نظر آتے ہیں اور یہ اس وجہ سے
ہوتا ہے کہ ز ا مدار پر سور کے د دش کرتی ہے، یہ رے میں قطعاً جامد نہیں ہیں، ایسا اس ہے کہ وہ نسبتاً ہم
سے قریب وا ہیں، ز سور کے د گھومتی ہے تو ہم انہیں دور تر روں کے پس منظر کے سا مختلف ما ت سے د
ہیں، ش قسمتی سے یہ اس بل تی ہے کہ ہم ا آ ان روں کا صلہ براہ را نا ، یہ جتنے قریب ہو ں
اتنے ہی متحرک معلو ہوں ، قریب تر رہ بروکسیما قنطور (ROXIMA E TAURI) تقریباً ر نوری سال کے صلے پر
پا گیا ہے (اس کی رو ز تک پہنچنے میں ر سال لیتی ہے) تقریباً ۳۰ کھرب میل (MILLIO MILLIOM MILES 23)
ز دہ تر رے کو ہم اپنی آنکھ سے د سکتے ہیں ہم سے نوری سال کے اندر وا ہیں، موازنے کے ر پر ہمارا سور ہم سے
ف آ نوری دور ہے، د ئی دینے والے رے پورے آ ن شب پر پھیلے ہوئے ہیں مگر ر پر ا جتھے میں مر تکز
ہیں ہم مجرہ اکاس گنگا (MILKY WAY) ہیں، بہت پہلے ۱۷۵۰ میں بعض ما ِ فلکیات یہ تجو کر رہے کہ مجرہ کی
تشریح کی جا ہے ا نظر آنے والے ز دہ تر رے ا طشتری نما ترتیب میں ہوں! کی ا ل کو ہم اب مر غو)
(S IRAL ں ہیں، ف عشروں فلکیات دان سر ولیم شل (SIR WILLIAM HERS HEL) نے ی محنت
سے روں کی وسیع اد کے صلوں اور مات کو مرتب کرکے ا ل کی تصدیق کی، بھی یہ ل اس صد ی کے اوا ہی
میں پوری طر مقبولِ عا ہوا.

ہماری ید تصویر کائنات ف ۴ ہی میں بنی امریکی فلکیات دان ایڈون ہبل (E WI HUBBLE) نے کہ ہما ری
ں اکلوتی نہیں ہے، در بہت اور بھی ہیں جو ا دوسرے کے درمیان جگہ (EM TY S A E) کے
وسیع خطے رکھتی ہیں، یہ ثابت کرنے کے وری تھا کہ وہ ان دوسری ؤں کے صلے معلو کرتا جو ا دور ہیں کہ قریبی
روں کے برعکس حقیقتاً جامد معلو ہوتی ہیں، اس ہبل مجبور تھا کہ وہ صلہ نا کے بالواسطہ طریقے اپنائے، ا رے کی
ظا ی چمک دو عوامل پر منحصر ہوتی ہے، وہ کتنی رو فروزاں کرتا ہے (RA IATES) یعنی اس کی تابانی (LUMI OSITY) کتنی
ہے اور یہ ہم سے کتنی دور ہے، قریبی روں کی ظا ی چمک اور صلے ہم نا سکتے ہیں اور یوں ہم ان کی تابانی معلو کرسکتے ہیں ، اس

کے برعکس ا ہم دوسری وَں میں روں کی تابانی جانتے ہوں تو ہم ان کی ظا ی چمک نا کر ان کے صلے بھی نکال سکتے ہیں ، ہبل نے یہ معلو کیا کہ قسم کے رے یکساں تابانی رکھتے ہیں وہ ہم سے اس ر نزد ہوں کہ ہم ان کی پیما ئش کرسکتے ہوں، ہم یہ فرض کرسکتے ہیں کہ ان کی تابانی یکساں ہے، ا اس نے د دی کہ ا ا اور ں میں ہم ایسے ہی رے پا تو یہ فرض کرسکتے ہیں کہ ان کی تابانی یکساں ہے اس طر اس ں کے صلے کا حساب لگا جاسکتا ہے، ا ہم ا ہی ں کے کئ روں کے سا یہی عمل د ا اور ہمارے ا اد وشمار بھی ا سا صلہ دیں تو ہم ا اند ازے پر صلے پر اعتما د ہوسکتے ہیں.

اس طر ایڈون ہبل نے نو مختلف وَں تک صلے معلو کیے، اب ہم جانتے ہیں کہ ہماری ں ان کھرب وَں میں سے ا ہے جو ید دوربینوں سے دیکھی جا ہے اور ان میں سے ں کھر ں روں پر مشتمل ہے، نمبر ۳.ا میں ا مرغو (S IRAL) ں د ئی گئی ہے جو ہمارے ل میں ایسی ہے ں میں رہنے والوں کے ہماری ں یو ں نظر آتی ہوگی:

FI URE 3.1

ہماری ں کا ل تقریباً ا کھ نوری سال ہے اور یہ آہستہ آہستہ گھو رہی ہے، اس کے مرغو بازوؤں میں رے اس کے مرکز کے د اپنا چکر ارب سالوں میں لگاتے ہوں ، ہمارا سور ا عا درمیانی جسامت کا زرد رہ ہے جو ا مرغو با زو کے

اندرونی کنارے کے قریب ہے، ہم یقیناً ارسطو اور بطلیموس سے بہت آ آ ہیں ہم کہ ز مرکزِ کائنات ہے.

رے اس ر دور ہیں کہ وہ فقط رو کے نقطے نظر آتے ہیں ہم ان کی جسامت نہیں د سکتے تو ہم مختلف اقسا کے روں کوالگ الگ کیسے سکتے ہیں؟ روں کی وسیع اکثریت کے ہم ف ا امتیازی خصوصیت کا مشاہدہ کرسکتے ہیں جو ان کی رو کے رنگ سے نیوٹن نے در فت کیا تھا کہ ا سور کی رو تکونی شیشے میں سے گزرے منشور (RISM) کہا جاتا ہے تو اس کے اجزا مختلف رنگوں کی دھنک میں بکھر جاتے ہیں طر طیف (S E TRUM) کے میں ہوتا ہے ا رے ں کی طرف دور بین لگا کر اس کی رو کے طیف کا مشاہدہ بھی اس طر کیا جاسکتا ہے، مختلف روں کے طیف مختلف ہو تے ہیں مگر مختلف رنگوں کی نسبتاً مختلف چمک ہمیشہ سرخ دہکتے ہوئے جسم سے ر ہونے وا رو کی طر ہوتی ہے، در نا شفاف (O AQUE) جسم سے ر ہونے وا رو جو دہکتے ہوئے سرخ رنگ کی ہوتی ہے اور اس کا خصو طیف ہوتا ہے کا ا ر ف اس کی حرارت پر ہوتا ہے، اسے حرارتی طیف (THERMAL S E TRUM) کہا جاتا ہے، اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم رے کے طیف سے اس رو کا درجہ حرارت سکتے ہیں، مزید یہ پتہ چلا ہے کہ مخصو رنگ روں کے طیف سے غائب ہوتے ہیں جو رے میں مختلف ہوسکتے ہیں، چو ہم جانتے ہیں کہ کیمیائی عنصر رنگوں کا ا مخصو سیٹ ب کرتا ہے، ان رنگوں کا موازنہ کرکے جو رے کے طیف سے غائب ہیں ہم رے کی فضا کے اندر موجود اجزا کا ٹھیک ٹھیک کرسکتے ہیں.

• کے عشرے میں فلکیات دانوں نے وَں کے روں کے طیف د و کیے تو انہیں ا انوکھی بات معلو ہوئی کہ وہاں بھی ایسے ہی امتیازی رنگ غائب کہ ہماری ں کے روں سے غائب ، مگر وہ یکساں مقدار کی نسبت طیف کے سرخ کنارے کی طرف منتقل ہوتے ، اس کا مفہو کے ڈوپلر اثر (O LER EFFE T) کو ہوگا، جیسا کہ ہم د ہیں بلِ دید رو برقی مقناطیسی (ELE TRO MA ATI) میدان میں اتار چڑ ؤ (FLU TUATIO) لہروں پر مشتمل ہوتی ہے، رو کا د (فی اد) بہت تیز ہوتا ہے جو فی رسے سا ت ہز ار کھر ب (HU RE MILLIO MILLIO) لہروں تک ہوتا ہے، رو کے مختلف د انسانی آنکھ مختلف رنگوں کی میں دیکھتی ہے، سے د طیف کے سرخ کنارے پر اور تیز تر د نیلے کنارے پر ہوتا ہے، اب ا رہ رو کا منبع تصور کیجیے جو ہم سے مستقل صلے پر ہو اور وہ مستقل د سے رو کی لہریں ر کرتا ہے، ظا ہے کہ د سے لہریں ر ہوں گی ا تواتر سے ہم انہیں وصول کریں (ں کا تجا میدان کوئی اثر ڈالنے کے بل نہیں ہوگا) اب فرض کریں کہ رو کا منبع ہماری طرف ھتا ہے اور وہ اگلا لہری او (REST) ر کرتا ہے تو ہم سے قریب تر ہوجاتا ہے، اس طر اس کے ہم تک پہنچنے کا وقت اس وقت سے ہوجائے گا منبع ساکن تھا.

اس کا مطلب ہے کہ دو لہری اوجوں کے ہم تک پہنچنے کا وقت تر ہے اس ہم تک پہنچنے وا لہروں کی فی اد یعنی د اس سے ز دہ ہوگی رہ ساکن تھا، ا طر ا منبع دور جارہا ہو تو ہم تک پہنچنے وا لہروں کا د پست ہوگا، اس رو کے

میں اس کا مطلب ہے کہ ہم سے دور جانے والے روں کے طیف سرخ کناروں کی طرف ما (SHIFTE RE) ہوں ، اور ہماری طرف آنے والے روں کے طیف نیلی طرف ما (BLUE SHIFTE) ہوں ، د اور رفتار کے ما بین یہ ہے ہم ڈوپلر اثر (O LER EFFE T) ہیں جو ا روز مرہ کا تجربہ ہے، سڑک پر جانے وا کار کی آواز سنیں تو کار کے قریب آنے پر انجن کی آواز تیز لگتی ہے (جو صوتی لہروں کے نسبتاً تیز د کے بق ہے) اور وہ گزر کر دور جاتی ہے تو آواز ہلکی ہوجاتی ہے، رو ریڈ ئی لہریں بھی ایسا ہی کرتی ہیں، کاروں کی رفتار نا کے پولیس ڈوپلر اثر ہی ا ل کرتی ہے اور کاروں سے ٹکرا کر واپس آنے وا ریڈ ئی لہروں کے د کو ناپتی ہے.

دوسری ؤں کا وجود ثابت کرنے کے ، ہبل نے اپنا وقت ان کے صلے مرتب کرنے اور ان کے طیف کا مشاہد کرنے پر ف کیا، اس زمانے میں اکثر لوگوں کو تو کہ بالکل بے ترتیبی سے گھو رہی ہیں اور ان کو تو کہ نیلی طرف ما بھی ا ہی اد میں ہوں گی جتنی کہ سرخ طرف ما ہیں یہ بات حیران کن کہ وہ جو ہم سے دور جا رہی تھیں ان میں سے اکثر سرخی ما ، میں ہبل نے مزید حیرت انگیز در فت شا کی کہ ؤں کے سرخی ما ہو نے کی جسامت بے تکی نہیں ہے بلکہ یہ ہم سے ل تک کے صلے کے براہ را متنا ہے دوسرے الفاظ میں ل جتنی دور ہے ا ہی تیزی سے مزید دور جارہی ہے اور اس کا مطلب تھا کہ کائنات ساکن نہیں ہو ، جیسا کہ پہلے جاتا تھا، بلکہ در یہ پھیل رہی ہے اور مختلف ؤں کا درمیانی صلہ مسلسل رہا ہے.

یہ در فت کہ کائنات پھیل رہی ہے بیسویں صدی کے عظیم فکری انقلابات میں سے ا ، ازیں اس بات پر حیر ان ہونا آسا ن ہے کہ پہلے نے یہ ل نہ سو ، نیوٹن اور دوسروں کو یہ بات سمجھنی ہیے کہ ا ساکن کائنات تجا ب کے تحت فوراً ہی سکڑ نا و ہوجائے گی، اس کے برعکس فرض کریں کہ کائنات پھیل رہی ہے، ا وہ آہستگی سے پھیل رہی ہے تو تجا ب کی قو ت اسے پھیلنے سے روک کر سکڑنے پر مجبور کردے گی، حال ا یہ سے ز دہ تیزی سے پھیل رہی ہے تو تجا ب بھی اتنا طاقتور نہیں ہو گا کہ اسے پھیلنے سے روک سکے، اور کائنات ہمیشہ کے مسلسل پھیلتی ہی رہے گی، یہ کچھ اس طر ہے راکٹ کا سطح ز سے اوپر کی طرف چھو ا جانا، ا اس کی رفتار ہو تو تجا ب اس راکٹ کو روک دے گا اور وہ واپس نا و ہوجائے گا، اس کے برعکس ا راکٹ ا فیصلہ کن رفتار تقریباً سات میل فی سے ز دہ تیز ہو تو تجا ب کی قوت ا طاقتور نہیں ہوگی کہ اسے واپس کھینچ سکے چنانچہ وہ ہمیشہ کے ز سے دور ہوتا چلا جائے گا، نیوٹن کے نظریہ تجا ب سے کائنات کے اس کردار کی ندہی ا رویں انیسویں صدی میں وقت سترھویں صدی کے اواخر میں کی جا ، مگر ساکن کائنات پر اتنا پختہ تھا کہ وہ بیسویں صدی کے اوا تک رہا، حتی کہ آئن سٹائن نے ۵ میں عمومی نظریہ اضافیت وضع کیا تو اسے سا کن کائنات پر اتنا تھا کہ اسے ممکن نے کے اس نے ا نظریے میں ترمیم کی اور ا نا نہا د کائنا تی مستقل (OSMOLO I AL O STA T) اپنی وات میں متعا رف کروا ، آئن سٹا ئن نے ا نئی رد تجا ب (A TI RAVITY) قوت متعارف کروائی جو دوسری قوتوں کے برعکس مخصو ریعے سے نہیں آتی بلکہ مکان – زمان کی ا تانے

بانے سے تشکیل پاتی ، اس نے دعوی کیا تھا کہ پھیلنے کا رجحان جو مکان – زمان کے اندر موجود ہے اور وہ کائنات کے اندر موجود مادے کی کشش کو متوازن کرسکتا ہے تاکہ اس کا نتیجہ ساکن کائنات کی صورت میں نکل سکے، لگتا ہے کہ ف ا آدمی عمومی اضا فیت کو ایسے ہی قبول کرنے پر ر تھا جبکہ آئن سٹائن اور دوسرے ما ِ طبیعات عمومی اضافیت کی غیر ساکن کائنات سے بچنے کی کو کر رہے ، ا رو ما ِ طبیعات اور ر دان الیگزینڈر فرائیڈ (ALEXA ER FRIE MA) اس کی تشر یح کرنے میں لگا ہوا تھا.

فرائیڈ نے کائنات کے بارے میں دو بہت سادہ مفروضے ئے ، ہم بھی سمت دیکھیں کائنات ا د ئی دیتی ہے اور ہم کہیں سے بھی کائنات کا مشاہدہ کریں یہی بات در ہوگی، ف ان دو ت سے فرائیڈ نے کہ کائنات کے ساکن ہونے کی تو نہیں رکھنی ہیے؟ در ایڈون ہبل کی در فت سے سال قبل میں ہی فرائیڈ نے بالکل وہی گو ئی کر دی ہبل نے در فت کیا تھا.

یہ مفروضہ کہ کائنات سمت میں ا د ئی دیتی ہے واضح ر پر میں سچ نہیں ہے، جیسا کہ ہم د ہیں کہ ہماری ں کے دوسرے رے رات کو آ ن پر رو کی ا امتیازی پٹی (BA) تشکیل دیتے ہیں آکا س گنگا مجر ہ (MILKY WAY) کہا جاتا ہے، ا ہم دو وں کو دیکھیں تو ان کی اد وبیش یکساں معلو ہوتی ہے چنانچہ کائنات اندازاً سمت میں یکساں لگتی ہے ان کا مشاہدہ وں کے درمیانی صلے میں ے پیمانے پر کیا جائے اور چھوٹے پیمانے پر فر کو نظر انداز کرد جائے، ا صے تک یہ بات فرائیڈ کے مفروضے کو حق نب ثابت کرنے کے کافی اس میں حقیقی کائنات سے سرسری مشابہت مگر کچھ صہ پہلے ا شگوار حادثے نے یہ بے نقاب کردی کہ فرائیڈ کا مفروضہ دراصل ہماری کائنات کی ی در توضیح .

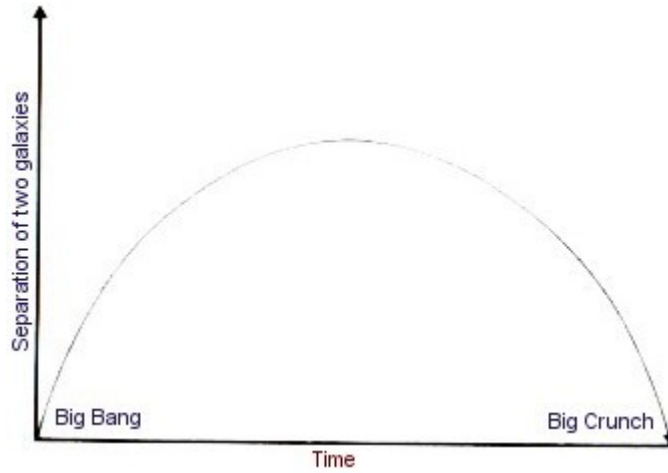
۶۵ میں دو امریکی ما ِ طبیعات آرنو پیزر س (AR O E ZIAS) اور رابرٹ ولسن (ROBERT WILSO) نیو منی کی بیل ٹیلیفون لیبارٹر (BELL TELE HO E LABORATORIES) میں ا نہایت حساس مائیکرو ویو سراغ رساں (MI RO WAVE ETE TOR) کی آزمائش کر رہے ، مائیکرو ویو خرد موجیں رو کی لہروں کی طر ہوتی ہیں مگر ان کا د دس ارب دس ہزار ملین لہریں فی ہوتا ہے، پیزر س اور ولسن نے دیکھا کہ ان کا سراغ رساں کچھ ز دہ ہی شور وصول کر رہا ہے تو وہ پریشان ہوگئے، وہ شور بھی ظا سمت سے نہیں آرہا تھا، پہلے تو انہیں ا سراغ رساں میں پرندوں کی بیٹیں ملیں اور انہوں نے دوسری خرابیوں کو بھی پر ، مگر جلد ہی انہیں رد کرد ، وہ جانتے کہ ا سراغ رساں کا رخ بالکل اوپر کی طرف نہ ہو تو فضا کا شور ز دہ طاقتور ہوگا رو کی لہریں ا عین اوپر سے وصول ہونے کی ئے افق کے قریب سے وصول ہوں تو وہ ز دہ فضا سے گزرتی ہیں، چو سراغ رساں کو بھی سمت کرنے سے اضافی شور یکساں تھا اس وہ ور فضا کے با سے آرہا تھا، وہ شب و روز اور سال بھر یکساں تھا حا ز ا محور پر گھو رہی اور سور کے د دش بھی کر رہی ، اس بات نے ثابت کیا کہ

ریڈ ئی لہریں (RA IATIO) ور نظا شمسی اور حتیٰ کہ ں کے پار سے آرہی ہیں ورنہ ز کی حرکت سے سر اغ رسا ں کی سمتوں میں کے سا اس میں کچھ فر نا ہیے تھا، در ہم جانتے ہیں کہ ریڈ ئی لہریں ور بلِ مشاہدہ کائنات کے ز دہ تر حصے کو پار کر کے ہم تک ہیں اور چو یہ مختلف سمتوں میں بظا یکساں معلو ہوتی ہیں، اس ا کائنات کو ف ے پیانے پر دیکھا جائے تو یہ بھی ور سمت میں یکساں ہوں گی، اب معلو ہے کہ ہم سمت میں بھی دیکھیں شور بھی دس ہزار میں ا حصے سے ز دہ نہیں ہوتا، اس طر پینزر س اور ولسن نے ا سے ا فرائیڈ کے پہلے مفروضے کی انتہا ئی در تصدیق حاصل کر .

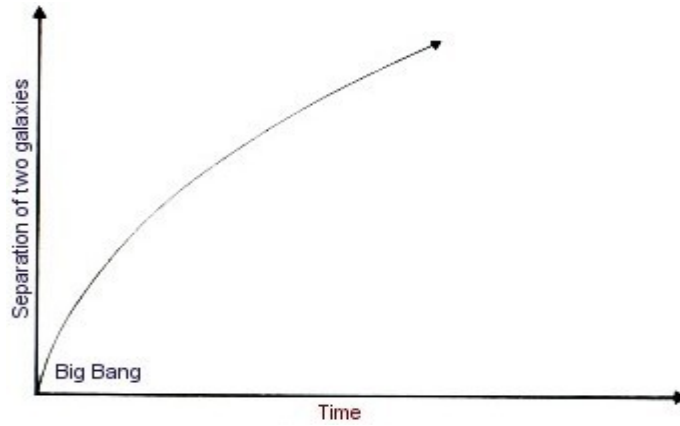
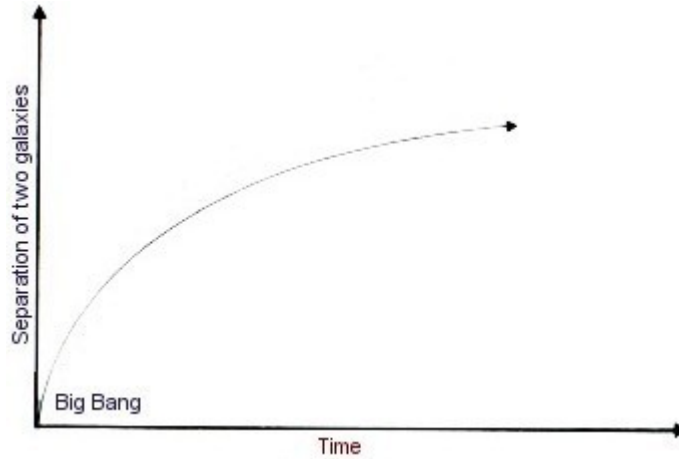
تقریباً ا وقت ما طبیعا ت با ب ڈک (BOB I K) اور جم پیبلز (JIM EEBLES) بھی قریبی پرنسٹن یونیورسٹی (RI ETO U IVERSITY) میں مائیکرو ویو میں دلچسپی لے رہے ، وہ جار گیمو (EOR E AMOW) (جو الیگزینڈر فرائیڈ کا شا د تھا) کے اس قیاس پر کا کر رہے کہ ابتدائی کائنات بہت کثیف اور دہکتی ہوئی سفید ہونی ہیے، ڈک اور پیبلز نے د دی کہ اب بھی ابتدائی کائنات کی دمک (LOW) د ئی دیتی ہے، اس کے دور افتادہ ں سے رو ہم تک پہنچ رہی ہے، تاہم کائنات کے پھیلاؤ کا مطلب تھا کہ یہ رو ا ز دہ سرخی ما ہونی ہیے کہ وہ اب مائیکرو ویو ریڈ ئی (MI RO WAVE RA IATIO) معلو ہو، ڈک اور پیبلز اس ریڈ ئی لہروں کی تلاش کی ر ں کر رہے کہ پینز س اور ولسن نے ان کے کا کے بارے میں سنا اور انہیں معلو ہوا کہ وہ تو پہلے ہی یہ در فت کر ہیں، اس کے پینز س اور ولسن کو ۷۸ میں نوبل انعا د گیا (جو ڈک اور پیبلز کے کچھ اں تھا گیمو کا تو خیر کر ہی کیا).

اب بادی النظر میں یہ ثبوت کہ ہم سمت میں دیکھیں کائنات یکساں د ئی دیتی ہے کائنات میں ہمارے کے بارے میں چیز کی ندہی کرتے ہوئے محسوس ہوتے ہیں، ر پر ایسا لگتا؟ ا ہم یہ مشاہدہ کریں کہ ہم سے دور جارہی ہیں تو ہم ور کائنات کے مرکز میں ہوں ، بھی ا اور متبادل تشریح یہ ہے کہ اور ں سے د پر بھی کائنات سمت میں یکساں معلو ہوتی ہے اور یہ جیسا کہ ہم د ہیں فرائیڈ کا دوسرا مفروضہ تھا، ہمارے پاس اس مفروضے کے خلاف اس کے حق میں کوئی سا ثبوت نہیں ہے، ہم ف انکساری کی بنیاد پر اس پر رکھتے ہیں، یہ بہت شاندار بات ہوگی ا کائنات ہمارے د سمت میں یکساں د ئی دے، مگر کائنات میں دوسرے مات پر ایسا نہ لگے، فرائیڈ کے ماڈل میں ا دوسرے سے واسطہ ر پر دور جارہی ہیں، یہ صور ل ا چتکبرے غبارے ہے بتدریج پھلا جارہا ہو، غبارے کے پھولنے پر کوئی سے دو نقاط کا درمیانی صلہ ھتا ہے مگر بھی نقطے کو پھیلاؤ کا مرکز قرار نہیں د جاسکتا، مزید یہ کہ نقاط جتنے دور ہو ں ا ہی تیزی سے وہ مزید دور جارہے ہوں ، اس طر فرائیڈ کے ماڈل میں کوئی دو ؤں کے دور جانے کی رفتا ر ان کے درمیانی صلے کے متنا ہوگی، چنانچہ اس نے گوئی کی کہ ا ں کا سرخ ل (RE SHIFT) اس کے ہمارے درمیا ن صلے کے براہ را متنا ہونا ہیے؟ بالکل ویسے ہی کہ ہبل نے در فت کیا تھا، اس کے نمو نے (MO EL) کی کامیا اور ہبل کے مشاہدوں کے بارے میں اس کی گوئی کے باوجود فرائیڈ کا کا مغرب میں ز دہ تر غیر معروف رہا تا وقتیکہ ۳۵ میں

امریکی طبیعا ت دان ہا ورڈ رابرٹسن (HOWAR ROBERTSO) اور برطا نوی ر دان آرتھر واکر (ARTHUR WALKER) نے کائنات کے یکساں پھیلاؤ کی ہبل کی در فت کے جواب میں ا طر کے ماڈل در فت .

فرائیڈ کے دو بنیادی مفروضات کے تحت در مختلف اقسا کے ماڈل ہیں جبکہ فرائیڈ کو ف ا معلو تھا، پہلی قسم میں (جو فرائیڈ نے در فت کی) کائنات ا آہستہ روی سے پھیل رہی ہے کہ مختلف وَں کے درمیان تجا کشش پھیلاؤ کو سست کردیتی ہے اور بالآخر روک دیتی ہے ا دوسرے کی سمت حرکت کرنا و کرتی ہیں اور کائنات سکڑ جاتی ہے 3.2 یہ ظا کرتی ہے کہ وقت کے سا سا دو و وَں کا درمیانی صلہ کیسے ہوتا ہے، یہ صفر سے و ہوکر انتہا ئی حد تک جاتا ہے اور دوبارہ ہوتے ہوتے صفر ہوجاتا ہے:

FI URE 3.2

دوسری قسم کے نتیجے میں کائنات ا تیزی سے پھیل رہی ہے کہ تجا ب کی کشش اسے روک نہیں پاتی ا چہ وہ اسے حد تک سست کرنے میں ور کامیاب ہوجاتی ہے، 3.3 میں یہ ماڈل و وَں کے درمیان علیحدگی د تا ہے، یہ صفر پر و ہو تی ہے اور آخر کار ا یکساں رفتار سے دور جانے لگتی ہیں:

FI URE 3.3

آخر میں ا تیسری قسم بھی ہے میں کائنات ف ا تیزی سے پھیل رہی ہے کہ وہ دوبا رہ ڈھیر ہو نے سے بچ سکے ، ا صور ل میں 3.4 میں د ئی جانے وا علیحدگی بھی صفر سے و ہو کر ہمیشہ ھتی ر ہے، حال وَں کے دور جا نے کی رفتار سے تر تو ہو جاتی ہے مگر اس کے با وجود وہ صفر پر نہیں :

FI URE 3.4

فرائیڈ کے پہلے ماڈل کی ا شاندار خصوصیت یہ بھی ہے کہ اس میں کائنات متناہی نہیں ہے، مگر مکاں کی بھی کوئی حدود نہیں ہیں ، تجا ب اتنا طاقتور ہے کہ مکاں مڑ کر ا اوپر آگئی ہے اور اس نے اسے ز کی سطح کی طر د ہے، ا کوئی سطح ز پر ا سمت میں سفر کرتا ہے تو وہ نا بلِ عبور رکاوٹ کا سامنا نہیں کرتا اور نہ ہی تا ہے مگر آخر کار ا نقطۂ آغاز پر پہنچ جاتا ہے ، فرائیڈ کے پہلے ماڈل میں مکاں بالکل ایسا ہی ہے مگر سطح ز کی طر دو ا دی ہونے کی ئے وہ ا دی ہے، چو یعنی

زمان اپنی وسعت میں متناہی ہے مگر ا لکیر کی طر کے دو کنارے حدیں ہیں، ا ابتدا اور ا انجا ، ہم آ کر دیکھیں کہ عمومی اضافیت کو کوانٹم میکینکس (QUA TUM MI HA I S) کے اصول غیر یقینی (U ERTAI TY RI I LE) سے ملا د جائے تو مکان اور زمان دونوں کے یہ ممکن ہوجاتا ہے کہ وہ کنا روں اور حد ود کے ہی متنا ہی ہوجا .

کائنات کے د چکر لگا کر نقطۂ آغاز پر واپس آنے کا ل ا اچھی سا فکشن (FI TIO) تو ہوسکتا ہے مگر اس کی اہمیت ز دہ نہیں ہے یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ چکر مکمل ہونے سے پہلے کائنات کی جسامت دوبارہ ڈھیر ہوکر صفر ہو ہے، کائنات کے تمے سے پہلے سفر مکمل کرکے دوبارہ نقطۂ آغاز پر پہنچنے کے رو سے تیز سفر کرنا وری ہے مگر اس کی اجازت نہیں ہے.
پہلی قسم کا فرائیڈ ماڈل جو پھیلتا ہے اور ڈھیر ہوجاتا ہے اس میں مکاں ا اندر مڑ کر سطح ز کی طر ہوجاتا ہے لہذ ا یہ اپنی وسعت میں متناہی ہے، دوسرا ماڈل ہمیشہ پھیلتا ہی رہتا ہے، اس میں مکاں گھو ے کی ز کی سطح کی طر دوسری طرف مڑا ہوا ہوتا ہے چنانچہ اس صورت میں بھی مکاں متناہی ہے اور سے آخر میں تیسری قسم کے فرائیڈ ماڈل میں مکاں چپٹا ہے (اور ا وجہ سے متناہی ہے).

مگر کون سا فرائیڈ ماڈل ہماری کائنات کی تشریح کرسکتا ہے؟ کیا کائنات کا پھیلنا رک جائے گا اور وہ سکڑنا و ہوجائے گی ہمیشہ پھیلتی رہے گی؟ اس سوال کا جواب دینے کے کائنا ت کے پھیلاؤ کی موجو دہ اور اس کی موجو دہ اوسط کثا فت (E SITY) کا جاننا وری ہے، ا کثافت کے پھیلاؤ کی صل ر (RITI AL VALUE) سے ہے تو تجا ب کی کشش اس پھیلاؤ کو روکنے سے ہوگی، ا کثافت صل ر سے ز دہ ہوگی تو تجا ب اس پھیلاؤ کو مستقبل میں وقت روک لے گا اور کائنات کے دوبارہ ڈھیر ہوجانے کا باعث بنے گا.

ڈوپلر اثر کو ا ل میں تے ہوئے ہم ا سے دور جانے وا دوسری وَں کی رفتار نا کر پھیلاؤ کی موجودہ کا کر سکتے ہیں، یہ کا بہت صحت کے سا کیا جاسکتا ہے مگر وَں تک صلے بالکل صحیح ر پر معلو نہیں ہم ان کو ف بالواسطہ ہی نا سکتے ہیں، فی الحال ہم بس اتنا جانتے ہیں کہ کائنات ارب سال (THOUSA MILLIO YEARS) میں پانچ سے دس فیصد پھیل رہی ہے، حال کائنات کی موجودہ اوسط کثافت کے بارے میں ہمارا غیر یقینی ہونا اس سے بھی کہیں ز دہ ہے، ا ہم اپنی ل اور دوسری وَں میں دیکھے جاسکنے والے روں کے مادے کو جمع کریں تو پھیلاؤ کی کا اندازہ سے لگا نے کے باوجود یہ مجمو مادہ کائنات کا پھیلاؤ روکنے کے مطلوبہ مقدرا کے سوویں حصے سے بھی ہوگا، ہماری ل اور دوسری وَں میں حال تار مادے (ARK MATTAR) کی ا بہت ی مقدار ہونی ہیے ہم براہ را نہیں د سکتے، مگر وَں میں روں کے مداروں پر اس کے تجا ب کے اثر کی وجہ سے ہم جانتے ہیں کہ وہ وہاں ور موجود ہوگا، مزید یہ کہ ز دہ تر جھرمٹوں میں پائی جاتی ہیں میں وَں کے درمیان تار مادے کی موجودگی کو اس طر مانا جاسکتا ہے اس کا اثر وَں کی

حرکت پر تا ہے، ہم یہ تار مادہ جمع کرتے ہیں تو بھی پھیلاؤ روکنے کے مطلوبہ مقدار کا دسواں ہی حاصل ہوتا ہے، حال ہم کائنات کے ل و ض میں یکساں ر پر پھیلے ہوئے ہنوز غیر در فت ہ مادے کی موجو دگی کو ر از امکان قرار نہیں دے سکے جو کائنات کی اوسط کثافت کو اس مخصو صل ر تک سکے کی ورت پھیلاؤ کو روکنے کے ہے، چنانچہ موجودہ صداقت کے بق کائنات ہمیشہ ہی پھیلتی رہے گی، مگر چیز کے بارے میں کامل ہے وہ یہ ہے کہ ا کائنات کو دوبارہ ڈھیر بھی ہونا ہے تو ایسا از دس ارب سال سے پہلے نہیں ہوگا یہ از اتنا ہی صہ پہلے پھیلتی رہی ہے ، اس کے غیر وری ر پر پریشان نہیں ہونا ہیے، اس وقت تک ا ہم نے نظا ِ شمسی سے با آباد ں نہ تو نو ِ انسانی اس سے بہت پہلے ہمارے سور کے بجھنے تک فنا ہو ہو گی.

فرائیڈ کے انکشا ت ا صیت رکھتے ہیں کہ ما میں وقت (دس بیس ارب سال پہلے کے دوران) و وں کے درمیان صلہ ور صفر رہا ہو گا، اس وقت ہم عظیم دھماکہ بگ بینگ (BI BA) ہیں، کائنات کی کثا فت اور مکا ن – زمان کا متناہی ہو گا، چو ر متناہی ا اد کا حساب نہیں لگا چنانچہ اس کا مطلب ہے کہ عمو می نظریہ اضا فیت (پر فرائیڈ کے نظر ت کی بنیاد ہے) ندہی کرتا ہے کہ کائنات میں ا ایسا ہے ں یہ نظریہ د ہی بالکل بے کار ہوجاتا ہے ، ایسا ر دانوں کے بقول اکائیت (SI ULARITY) ہی ایسی ل ہو ہے، در ہمارے سا نظر ت اس مفروضے پر بنے ہیں کہ مکان – زمان تقریباً سپاٹ ہے اور ہموار ہے اس وہ بگ بینگ سے پہلے کچھ واقعات ہوئے بھی ہوں تو انہیں میں ظہور پذیر ہونے والے واقعات کا کرنے کے ا ل نہیں کیا جاسکتا، بگ بینگ پر گوئی کی صلاحیت ختم ہو ہوگی، ا طر ا ہم ف بگ بینگ کے کے واقعات کے بارے میں جانتے ہوں، تو اس سے پیشتر کے واقعات کا نہیں ہوسکتا، ں تک ہمارا ہے ہمارے بگ بینگ سے پہلے کے واقعات بے نتیجہ ہیں، اس انہیں کائنات کے سا ماڈل کا نہیں نا ہیے، چنانچہ ہم ان کو ماڈل میں سے ر کردیتے ہیں اور ہیں کہ وقت کا آغاز بگ بینگ سے ہوتا ہے.

بہت سے لوگوں کو یہ ل نہیں ہے کہ وقت کا آغاز ہوا تھا، شاید اس کہ اس سے الوہی مداخلت کی آتی ہے، (اس کے برعکس کیتھولک چرچ نے بھی بگ بینگ ماڈل کو قبول کر کے ۵ میں اسے انجیل کے بق قرار دے د ہے) چنانچہ بگ بینگ کے ل سے بچنے کی بہت کوششیں ہو ہیں، ل نے وسیع تر حمایت حاصل کی ہے اسے مستقل حا لت کا نظریہ (STATE STEA Y THEORY) ہیں، یہ ۴۸ میں نازیوں کے مقبوضہ آسٹر کے دو تارکینِ وطن نڈ ی (HERMA BO I) اور تھامس گولڈ (THOMAS OL) نے ا برطانوی فریڈ ہوئیل (FRE HOYLE) کے سا مل کر کیا جو دوسری جنگِ عظیم کے دوران ان کے سا راڈار کو ترقی دینے کے میں کا کر چکا تھا، ل یہ تھا کہ وں کے ا دوسرے سے دور جانے کے سا درمیانی جگہوں میں مسلسل نیا مادہ تخلیق ہورہا ہے سے نئ مسلسل تشکیل پا رہی ہیں ، اس کائنات زمانوں میں اور مکاں کے مات پر تقریباً ا د ئی دے گی، مادے کی مسلسل تخلیق کے مستقل حا لت کے نظریے کو عمومی اضافیت میں ترمیم کی ورت مگر اس کی ا (یعنی سال ا رہ فی کلو مکعب) کہ یہ تجربے

سے متصاد نہیں ، یہ نظریہ پہلے باب میں بیان کردہ معانی میں ا اچھا سا نظریہ تھا، یہ سادہ سا تھا اور اس نے ایسی گوئیاں کیں جو مشاہدات سے جانچی جا تھیں، ان گوئیوں میں سے ا یہ کہ کائنات میں بھی اور ں سے بھی دیکھا جا ئے مکاں کے بھی دیے ہوئے حجم میں ایسے ہی اجسا کی اد یکساں ہوگی، ۵۰ کے عشرے کے اواخر اور ۶۰ کے عشرے کے اوا میں بیرونی مکاں (OUTERS A E) سے آنے وا ریڈ ئی لہروں کے منبعوں کا ا سروے میں ما فلکیات کی ا جماعت نے کیا کی قیادت مارٹن رائیل (MARTI RYLE) نے کی جو جنگ کے دوران نڈی، گولڈ اور ہوئیل کے سا راڈار پر کا کرچکا تھا، کی اس جماعت نے معلو کیا کہ ز دہ تر ریڈ ئی منبعے (RA IO SOUR ES) ہماری ں کے با ہونے ہئیں، یقیناً ان میں سے بہت سے دوسری ؤں کے سا شناخت کیے جاسکے ، اور منبعوں کی اد طا قتور منبعو ں کی اد سے کہیں ز دہ ، انہوں نے کمزور منبعوں کو دور تر اور طاقتور منبعوں کو قریب تر قرار د ، معلو ہوا کہ مشتر کہ منبع (OMMO SOUR ES) کی اد کے فی اکائی حجم (ER U IT VOLUME OF S A E) میں قریبی منبعوں کے دور دراز سے ہے، اس کا مطلب یہ بھی نکل سکتا تھا کہ ما میں وقت ریڈ ئی لہریں ہماری طرف سفر پر روانہ ہو تو اس وقت منبعے حال کے بلے میں کہیں ز دہ ، تشریح مستقل حالت کے نظریے کی گوئیوں سے متضاد ، مزید یہ ہے کہ ۶۵ میں پینز س اور ولسن کی مائیکرو ویو ریڈ ئی لہروں کی در فت نے بھی ندہی کی کہ کائنات ما میں ور کہیں ز دہ کثیف رہی ہو گی، اس مستقل حالت کے نظریے کو ترک کرنا ا، بگ بینگ اور آغازِ وقت کے نج سے بچنے کی ا اور کو دو رو سا دانو ں ایوگنی لشٹز (EV E I LISHITZ) اور آئزک خلاطنیکوف (ISAAS KHALAT IKOV) نے ۶۳ میں کی، انہوں نے کہا ہوسکتا ہے کہ بگ بینگ ف فرائیڈ کے ماڈلوں کا صہ ہو جو حقیقی کائنات میں ف مشابہت ہی تو رکھتے ہیں، شا ید حقیقی کائنا ت ماڈلوں میں ف فرائیڈ کے ماڈل ہی بگ بینگ کی انفرادیت کے حامل ہوں، فرائیڈ کے ماڈلوں میں واسطہ ر پر ا دوسرے سے دور جارہی ہیں چنانچہ یہ بات حیران کن نہیں کہ ما میں وقت وہ ا ہی جگہ ہو ں گی ، حا ل حقیقی کائنات میں نہ ف ا دوسرے سے دور جارہی ہیں، بلکہ ا دا با بھی رفتاریں (VELO ITIES) رکھتی ہیں ، چنانچہ در بھی ان کا بالکل ٹھیک ا ہی جگہ پر ہونا وری نہیں رہا ہوگا، ا وہاں ا دوسرے کے قریب وری ہوں گی، اس کا مطلب یہ ہوا کہ شاید موجودہ وسعت پذیر کائنات کے آغاز میں کوئی ایسی انفرادی نہیں ہوگی جیسا کہ بگ بینگ کے نظریے میں تصور کیا جاتا ہے، بلکہ اس وقت وجو د میں آئی ہو ں کائنا ت سکڑ رہی ہو اور ٹکرانے کی ئے ڈھیر (OLLA SE) ہونے پر اس کے رات آپس میں قریب سے گزر کر ا دوسرے سے دور ہوتے گئے ہوں کے نتیجے میں موجودہ وسعت پذیر کائنات پیدا ہوئی ہو، ہم یہ کیسے کہہ سکتے ہیں کہ حقیقی کائنات ا عظیم دھماکے ہی سے آغاز ہوئی ، لشٹز اور خلاطنیکوف نے ایسے ماڈلوں کا کیا جو تقریباً فرائیڈ کے ماڈلوں ، مگر انہوں نے حقیقی کائنات میں ؤں کی بے ہ رفتاروں اور بے ترتیبیوں کو ہن میں ر ، انہوں نے کہ ایسے ماڈل ا عظیم دھماکے سے و ہوسکتے ہیں حا ا دوسرے سے براہ را دور نہیں جارہیں، انہوں نے دعوی کیا کہ یہ خصوصیت بھی غیر معمو ماڈلوں میں ممکن ہے میں ا ہی صحیح راستے پر گامزن ہوں، ان کے استد ل میں چو عظیم دھماکے کی اکائیت کے فرائیڈ ماڈلوں کی اد کہیں ز دہ معلو ہوتی اس نتیجہ نکال لینا ہیے کہ دراصل ایسا عظیم دھماکہ ہوا ہی نہیں ہے، انہیں میں یہ اند ازہ ہو ا

کہ ایسی اکائیت (SI ULARITY) کے فرائیڈ ماڈلوں کی ز دہ عمومی اد موجود ہے میں وں کو راستے پر حرکت نہیں کرنی تی، لہذا انہوں نے اپنا دعوی ٠٧ میں واپس لے لیا.

لشٹز اور خلاطنیکوف کا کا اس بلِ ر تھا کہ انہوں نے یہ د کہ ا اضافیت کا عمومی نظریہ در ہو تو یہ قطعی ممکن ہے کہ کائنات ا اکائیت اور ا ے دھماکے سے وجود میں آئی ہو، حال اس نے وہ سوال نہیں کیا جو سے اہم تھا یعنی کیا عمومی اضافیت گوئی کرتی ہے کہ ہماری کائنات میں ا عظیم دھماکہ ہونا ہیے تھا اور اس کے سا ہی وقت کا آغاز بھی ہوجاتا ؟ اس کا جواب ٦٥ میں ا برطانوی ر دان اور ما ِ طبیعات را پیزوز (RO ER E ROSE) کی بالکل مختلف سوچ نے فراہم کیا، عمومی اضافیت میں نوری مخروط (LI HT O ES) کے انداز عمل کو تجا ب کی دائمی کشش سے ملاتے ہوئے اس نے د کہ کوئی رہ د ا تجا ب کے تحت ڈھیر ہوتے ہوئے ا ایسے خطے میں پھنس جاتا ہے کی سطح بالآخر سکڑ کر جسا مت میں صفر رہ جاتی ہے، اور سطح سکڑ کر صفر رہ جاتی ہے تو اس کا حجم بھی صفر ہوجاتا ہے، رے کا مادہ صفر حجم کے ا خطے میں مرکو ز ہوجاتا ہے چنانچہ مادے کی کثافت اور مکان – زمان کا متناہی بن جاتا ہے، دوسرے لفظوں میں مکان – زمان کے ا خطے میں ا ایسی اکائیت بن جاتی ہے بلیک ہول (BLA K HOLE) کا نا د جاتا ہے.

بادی النظر میں پن روز کا نتیجہ ف روں پر گو ہوتا تھا، اور وہ اس بارے میں موش تھا کہ آ پوری کائنات میں ا بگ بینگ اکائیت کا ظہور ہوا تھا، تاہم پن روز نے اپنا نظریہ کیا تو میں ا تحقیقی طالب تھا، اور ا ایسے مسئلے کی تلاش میں مصروف تھا پر میں اپنا پی ایچ ڈی کا لہ مکمل کرسکتا، اس سے دو سال قبل اے ا ایس (A. L. S) کی بیماری تشخیص کی جا جو عا ر پر وُگیہر بیماری (LOU EHRI ISEASE) حرکی عصبانیہ بیماری (MOTOR EURO ISEASE) کے ر پر جانی جاتی ہے، یہ د گیا کہ میں ف ا دو سال مزید زندہ رہ سکوں گا، ان حا ت میں پی ایچ ڈی پر کا کرنا بظا بے معنی تھا، اتنا صہ جینے کی تو نہیں ، تاہم دو برس گزر گئے اور ی حالت ز دہ خراب نہ ہو ئی، یہ کہ ے حا ت کچھ ہوتے جارہے اور میں ا بہت نفیس لڑکی جین وائیلڈ (JA E WIL E) سے منسوب ہوگیا تھا مگر شادی کرنے کے ملازمت کی ورت اور ملازمت کے پی ایچ ڈی درکار .

میں نے ٦٥ میں پن روز کے نظریے کے با رے میں تھا کہ تجا ب سے ڈھیر ہوتا ہو ا (RAVITATIO AL OLLA SE) کوئی بھی جسم بالآخر ا اکائیت تشکیل دیتا ہے، جلد ہی یہ اندازہ ہوگیا کہ ا پن روز کے نظریے میں وقت کی سمت کو الٹ د جائے تاکہ اس کا ڈھیر ہونا پھیلنے میں ل جائے تو اس نظریے کی ائط بھی برقرار رہیں گی موجودہ وقت میں ے پیمانے پر کائنات تقریباً فرائیڈ نمونے ہو، پن روز کے نظریے نے یہ تھا کہ کوئی بھی ڈھیر ہوتا ہو ا رہ با لآخر ا اکائیت پر ختم ہو گا، زمان معکوس وا د (TIME REVERSE AR UME T) نے ظا کیا تھا کہ کوئی فرائیڈ قسم کی پھیلتی ہوئی کائنات ور ا اکائیت سے آغاز ہوتی ہوگی، تکنیکی وجوہات کی پر پن روز کا نظریہ اس بات کا متقا تھا کہ کائنات مکاں

میں متناہی ہو، اس طر میں اسے یہ ثابت کرنے کے ا ل کر سکتا تھا کہ اکائیت محض اس صورت میں ہوگی کائنا ت ا تیزی سے پھیل رہی ہو کہ دوبارہ ڈھیر ہونے سے بچ سکے (چو ف فرائیڈ ہی کے ماڈل میں مکاں متناہی تھا).

اگلے سالوں کے دوران میں نے نئے ر تی طریق کار تشکیل دیے تا کہ قضیوں (THEOREMS) سے ان تکنیکی حا ت کو ختم کر سکوں جو اکائیت کو ناگزیر ثابت کرتے ہیں، اس کی آخری صورت ۱۹۷۰ میں ا اور پن روز کا مشترکہ لہ تھا نے ثابت کیا کہ ا بگ بینگ اکائیت ور ہوئی ہوگی، عمومی اضافیت در ہو اور کائنات میں اتنا مادہ موجود ہو کا مشاہدہ ہم کرتے ہیں ، ہمارے کا کی ی مخالفت جزوی ر پر روسیوں کی طرف سے ہوئی سا جبر یت (ETERMI ISM S IE TIFI) ان کا مار عقیدہ تھا اور جزوی ر پر دوسرے ان لوگوں کی طرف سے جو کہ اکائیت کا پورا تصور ہی فضول تھا اور آئن سٹائن کے نظریے کی بصورتی کو خراب کرتا تھا، حال ا ر تی قضیے سے محبت نہیں کی جا اس عا ر پر ہما را کا کر لیا گیا اور اب تقریباً ا یہ ہے کہ کائنات ا بگ بینگ اکائیت سے و ہوئی، یہ شاید عجیب بات ہے کہ اب میں د اپنی سوچ ل کر دوسرے ما طبیعات کو کرنے کی کو کر رہا ہوں کہ در کائنات کے آغاز میں کوئی اکائیت نہیں ، جیسا کہ ہم میں دیکھیں کہ ا کوانٹم اثرات کے بارے میں سو بھی جائے تو یہ غائب ہو جاتی ہے.

اس باب میں ہم د ہیں کہ کس طر کائنات کے بارے میں ہزار سال میں تشکیل پانے والے انسانی تصورات نصف سے بھی صدی میں ل گئے ، ہبل کی یہ در فت کہ کائنات پھیل رہی ہے اور اس کی وسعت میں ہمارے ا رے کی بے وقعتی کا احساس ف نقطۂ آغاز تھا، تجرباتی اور نظر تی ثبوتوں میں اضافہ ہوا تو یہ بات مزید عیاں ہوگئی کہ کائنات کا آغاز وقت کے اندر ہی ہوا تھا، حتی کہ ۱۹۷۰ میں، میں نے اور پن روز نے آئن سٹائن کے عمومی نظریہ اضافیت کی بنیاد پر اسے ثابت کرد ، اس ثبوت نے یہ ظا کیا کہ عمومی اضافیت کا نظریہ ا نامکمل نظریہ ہے جو یہ نہیں سکتا کہ کائنات کس طر و ہوئی، یہ گوئی کرتا ہے کہ طبیعاتی نظر ت بشمول د اس کے ابتدائے کائنات کے میں بیکار ہو جاتے ہیں، تاہم عمومی اضافیت کا نظریہ فقط جز وی نظریہ ہونے کا دعویدار ہے اس جو بات وہ اکائیت کے قضیے (SI ULARITY THEOREM) میں حقیقتاً ظا کرتا ہے، وہ یہ ہے کہ بالکل ابتدائی کائنات میں ا وقت ایسا رہا ہوگا کائنات بہت چھوٹی اور بیسوی صدی کے ا اور جزوی نظریے کو انٹم میکینکس کے چھوٹے پیمانے کے اثرات کو مزید نظر انداز نہیں کیا جاسکتا ہوگا، ۱۹۷۰ کی دہائی کے اوا میں کائنات کو کے اپنی تحقیق کا رخ غیر معمو وسعت کے نظریے سے غیر معمو انحطاط کے نظریے کی طرف مو نا ا، اس سے پہلے کہ ہم دو جز وی نظر ت ملا کر تجا ب کا ا واحد کوانٹم نظریہ واضح کرنے کی کو و کریں، کوانٹم میکینکس کا یہ نظریہ آ بیان کیا جائے گا.

اصولِ غیر یقینی

(THE U ERTAI TY RI I LE)

سا نظر ت خصوصاً نیوٹن کے نظریہ تجا ب کی کامیا کی رو میں فرانسیسی سا دان ما رکویس ڈی پلیس MARQUIS de) (LA LA E نے انیسویں صدی کے اوا میں یہ استد ل د کہ کائنات مکمل ر پر طے ہ (ETERMI ISTI) ہے ، اس کہ سا قوانین کا ا سیٹ (SET) ایسا ہونا ہیے جو ف ا وقت میں کائنات کی مکمل حالت کا ہو نے کی صورت میں اس بل دے کہ ہم کائنات میں وقو پذیر ہوسکنے وا چیز کی گوئی کر ، ا ہم ا وقت میں سو ر اور روں کے مات اور رفتاروں کا رکھتے ہیں، تو اور وقت میں نیوٹن کے قوانین ا ل کرکے نظا ِ شمسی کی صو ر ل کا حسا ب لگاسکتے ہوں، اس معاملے میں طے ہ ہونا جبریت (ETERMI ISM) کا موجود ہونا صہ یہی لگتا ہے، اس پر پلیس نے مزید یہ بھی فرض کیا کہ ایسے ہی قوانین دوسری چیزوں میں انسانی رویے بھی شامل ہیں پر گو ہوسکتے ہیں.

سا جبریت کے نظریہ کو ایسے بہت سے لوگوں کی ید مخالفت کا سامنا کرنا ا جو محسوس کرتے کہ یہ دنیا میں مداخلت کرنے کی خدائی د مختاری سے تجاوز کرتا ہے، اس صدی کے ابتدائی سالوں تک یہی سا کا معیاری مفروضہ رہا، اس کو خیر باد کہنے کا ابتدائی اشارہ اس وقت ملا رڈ ریلے (LOR RALEI H) اور سر جیمز جینز (SIR JAMES JEA S) کے ا اد وشمار نے یہ قیاس کیا کہ ا رے شئے جسم متناہی سے توانائی ر کرے گا، ہمارے اس وقت کے کر دہ قوانین کے بق ا جسم کو برقناطیسی لہریں (ELE TROMA ETI WAVES) ریڈ ئی لہریں، نظر آسکنے وا رو ایکس ر د پر برابر ر کرنی ہئیں، ا جسم کو دس کھرب (ملین ملین) سے بیس کھرب لہریں فی کے د وا لہروں میں توانائی کی ا مقدار ریڈ ئی لہروں کی صورت میں ر کرنی ہیے جتنی کہ بیس کھرب سے تیس کھرب لہریں فی د وا لہروں میں کرنی ہیے، اب چو فی لہروں کی اد غیر ود ہے تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ ر ہونے وا لہروں کی توانائی بھی متناہی ہوگی.

اس واضح ر پر مضحکہ خیز نتیجے سے بچنے کے من سا دان میکس پلا (MAX LA K) نے ۰۰ میں تجو کیا کہ روشن ایکس ر اور دوسری لہریں بے ہ سے نہیں بلکہ پیکٹو ں کی میں ر ہو ہیں جنہیں وہ کوانٹا) (QUA TA کہتا تھا، اس کے علاوہ ا کوانٹم (QUA TUM) کی توانائی مخصو جو لہروں کے تیز ہونے پر ز دہ ہو تی

اس طر صے تیز د پر ا واحد کوانٹم کا اخرا مہیا توانائی سے ز دہ کا طالب ہوسکتا تھا لہذا تیز د پر ر ہونے وا لہریں ہوجا گی اور اس طر جسم کی توانائی کی ضا ہونے کی متناہی ہوجائے گی.

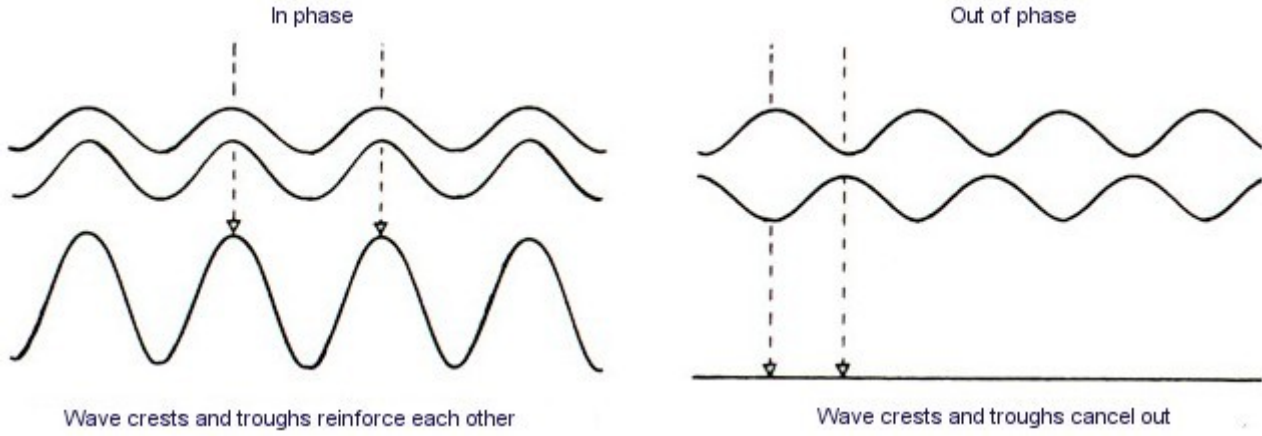
کوانٹم مفروضے (QUA TUM HY OTHESIS) نے جسم سے ر ہونے وا لہریں ریڈی ا کی زیر مشاہدہ کو تو بیان کیا مگر جبریت (ETERMI ISM) کے بارے میں اس کے مضمرات ٦ تک نہ سمجھے جاسکے، ا اور من سا دان ورنر ہا ئیزن بر (WER ER HEISE BER) نے اپنا مشہو ر اصو ل غیر یقینی (RI I LE OF U ERTAI TY) وضع کیا، مستقبل میں ا رے (ARTI LE) کے اور رفتار کی گوئی کرنے کے وری ہے کہ اس کی موجودہ رفتار اور کی بالکل در پیائش کی جائے، اس کے وری ہے کہ رے پر رو ڈا جائے، رو کی کچھ لہریں رے سے منتشر ہوجا گی اور اس طر اس کے کی ندہی کریں گی، تاہم رے کے کا لہروں کے ابھا روں (RESTS OF LI HT WAVE) کے درمیان صلے کے ہی سے در ر پر کیا جاسکتا ہے، اس وری ہوتا ہے کہ چھوٹی ل مو (SHORT WAVE LE TH) کی رو ا ل کی جائے تاکہ رے کے کی پیائش بالکل صحیح کی جاسکے، اب پلا (LA K) کے مفروضے کے تحت رو کی کوئی بھی اپنی مر کی چھوٹی مقدار ا ل نہیں کی جا ، از ا کوانٹم تو ا ل کرنی ہی تی ہے، یہ کوانٹم بھی رے کو مضطرب کردے گی اور اس کی رفتار میں ایسی پیدا کرے گی کی گوئی نہیں کی جا ، علاوہ ازیں کی جتنی در پیائش کرنی ہو ا ہی چھوٹی ل مو کی رو وری ہو گی لہذ ا اس کے واحد کوانٹم کی بھی توانائی بلتاً ز دہ ہوگی چنانچہ اس سے رے کی رفتار میں بہت ز دہ خلل ے گا دوسر ے لفظو ں میں آ رے کے کی پیائش جتنی ز دہ صحیحت سے کرنا ہیں اس کی رفتار کی پیائش ا ہی نا در ہوتی جائے گی اور اس کے برعکس بھی یہی ہوگا، ہائیزن بر نے کہ رے کے اور رفتار میں غیر یقینیت اور رے کی میں بھی ا مقدار سے تر نہیں ہوسکتا پلا کا مستقل (LA K'S O STA T) کہا جاتا ہے، علاوہ ازیں یہ حد نہ اس طریقے پر ا ر کرتی ہے سے رے کا اور رفتار ما کی کو کی جاتی ہے اور نہ ہی رے کی قسم پر ہائیزن بر کا اصولِ غیر یقینی دنیا کی ا اسا اور نا گزیر ہے.

اصولِ غیر یقینی نے دنیا کے بارے میں ہمارے نقطۂ نظر پر بے حد گہرے اثرات ڈالے حتیٰ کہ اب کہ پچاس سال سے بھی کہیں ز دہ گزر ہیں، بہت سے فلسفی اس کے مضمرات کا صحیح اندازہ نہیں کرپائے اور یہ ابھی تک بعض ے ے حث کا موضو ہے، اصولِ غیر یقینی نے پلیس کے اس اب کو پاش پاش کرد ہے جو ا ایسے سا نظریے اور کائناتی ماڈل کی تلاش میں تھا جو مکمل ر پر جبریت کا حامل ہو، ا کائنات کی موجودہ حالت کی بالکل در پیائش ممکن نہیں ہے تو یقیناً مستقبل کے واقعات کی بھی ٹھیک گوئی نہیں کی جا ، بھی ہم یہ تصور کرسکتے ہیں کہ قوانین کا ا مجموعہ ایسا ہے جو ما فو الفطرت ہستی کے واقعات کا مکمل کرتا ہے اور یہ ہستی کائنات کے موجودہ حا ت کا مشاہدہ اس میں خلل ڈالے کر ہے، تاہم کائنات کے ایسے ما ڈل ہم نی انسانوں کے ز دہ دلچسپی کا باعث نہیں ہوتے، معلو ہوتا ہے کہ معاشیات (E O OMY) کے ا اصول کو کا میں

جائے، اس اصول کو واو کا استرا (O AM SRAZER) ہیں اور نظریے کی نا بلِ مشاہدہ خصوصیات کو کاٹ کر پھینک د جائے اس کی رو میں ہائیزن بر (HEISE BER)، ارون وڈ (IRWI S HRO I ER) اور پال ڈیراک (AUL IRA) نے • میں میکینکس کو ا نظریے کی مدد سے تشکیل د اور اس کا نا کو انٹم میکینکس (QUA TUM ME HA I S) ر اور اس کی بنیاد اصولِ غیر یقینی کو ، اس نظریے کے تحت اب رے کی کوئی علیحدہ ایسی غیر یقینی ما ت رفتاریں نہیں تھیں کا مشاہدہ کیا جاسکے، اس کے ئے ان کی کوانٹم حالت جو اور رفتار کا امتز ا (OMBI ATIO) .

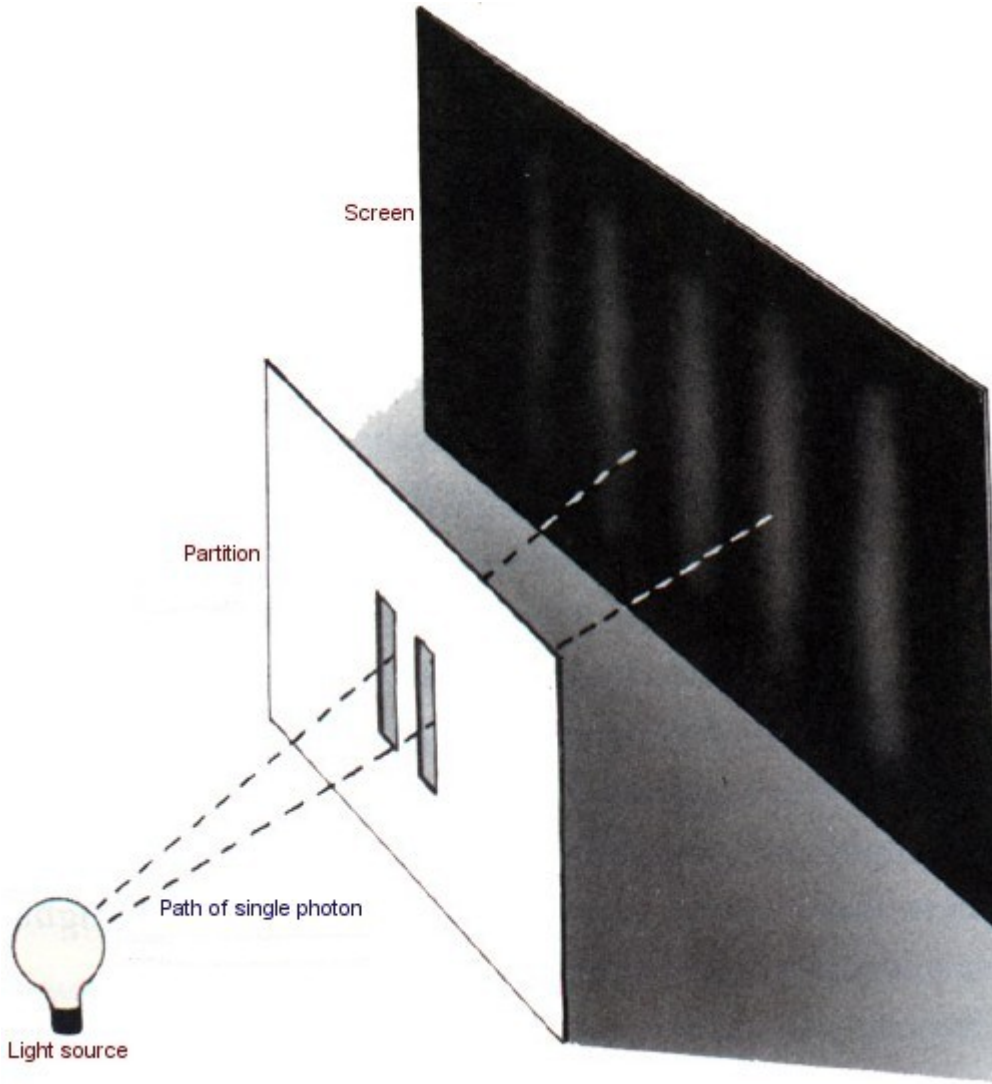
عا ر پر کوانٹم میکینکس ا مشاہدے کے واحد قطعی نتیجے کی گوئی نہیں کرتی، اس کی ئے وہ مختلف ممکنہ ئج کی گوئی کرتی ہے اور تی ہے کہ ان میں سے ا کا امکان کیا ہے! اس کا مطلب ہے ا ا طر و ہو نے والے مشا بہ نظاموں میں ا ہی پیائش کی جائے تو کچھ ئج 'الف' ہوں ، کچھ ئج 'ب' اور ا طر کچھ دوسرے ہوں ، یہ گوئی تو کی جا ہے کہ اندازاً کتنی مرتبہ الف ب نتیجہ نکلے گا مگر پیائش کے مخصو نتیجے کی گوئی نہیں کی جا ، یو ں کوانٹم میکینکس نے سا میں غیریقینیت اور کا ا ناگزیر عنصر متعارف کرواتی ہے، آئن سٹائن اس پر سخت معترض ہوا حا اس نے د ان ت کے ارتقا میں اہم کردار ادا کیا تھا، کوانٹم نظریے کے آئن سٹائن کے کا پر اسے نوبل انعا ملا تھا مگر اس کے باوجود آئن سٹائن نے یہ نہیں کیا کہ کائنات پر ا (HA E) کی علمداری ہے، اس کے احساسات کا خلاصہ اس کے مشہور مقولے میں اس طر بیان ہوا: 'خدا چوسر (I E) نہیں کھلیتا'، تاہم اکثر دوسرے سا دان کوانٹم میکینکس کو کرنے کو ر یہ تجربے سے مکمل بقت رکھتی ، یہ ا نما ں ر پر کامیاب نظریہ ہے اور ید سا اور ٹیکنالوجی کی بنیاد ہے، یہ ٹرانزسٹر (TRA SISTOR) اور تکملی دور (I TE RATE IR UIT) کے کردار کا کرتا ہے جو ٹیلی ویژ ن اور کمپیوٹر (OM UTER) برقی آ ت کے بنیادی اجزا ہیں اور یہی نظریہ ید کیمیا اور حیا ت کی بنیا د ہے ، ف تجا ب اور ے پیمانے کی کائناتی ساخت ہی طبیعات کے ایسے شعبے ہیں میں اب تک کوانٹم میکینکس کا اطلا نہیں ہوا.

ا چہ رو لہروں (WAVES) سے بنی ہوئی ہے بھی پلا کا کوانٹم کا مفروضہ یہ تا ہے کہ بعض دفعہ رو کا برتا ؤ ایسے ہوتا ہے یہ رے سے تشکیل پائی ہوئی ہے، یہ پیکٹ (A KET) کوانٹم ہی سے ر ب ہوتی ہے، ا طر ہائیزن بر کے اصولِ غیر یقینی میں یہ مضمر ہے کہ بعض رے بعض پہلوؤں میں لہروں جیسا کردار رکھتے ہیں، ان کا کوئی نہیں ہوتا بلکہ وہ ا ممکنہ تقسیم کے سا پھیلے ہوئے ہوتے ہیں، کوانٹم میکینکس کا نظریہ اب بالکل ہی نئی قسم کی ر پر مبنی ہے، جو حقیقی دنیا کو رے اور لہروں کی اصطلاحات میں بیان نہیں کرتی بلکہ ف مشاہدات عالم ہی کو ان اصطلاحوں میں بیان کیا جاسکتا ہے ، لہذ ا کو انٹم میکینکس میں رے اور لہروں کے درمیان ا شتویت د ا پن (UALITY) ہے، کچھ صد کے روں کو لہر وں کی طر کار آمد ہے اور کچھ صد کے لہروں کو رے ل کرنا منا ہے، اس کا ا اہم نتیجہ یہ ہے کہ لہر وں رات کے دو وہوں (SETS) کے ما بین مداخلت کا مشاہدہ کیا جاسکتا ہے، اس کا مطلب ہے کہ لہروں کے ا و کے ا د رے کے نشیب)

(TROU H) سے مل سکتے ہیں جو دوسری طرف سے منعکس ہوتے ہیں، لہروں کے دونوں وہ تو کے بق مل کر ا مضبو ط تر لہر نے کی ئے ا دوسرے کو زا کر دیتے ہیں، ملاحظہ کریں 4.1:

FI URE 4.1

رو کے معاملے میں مداخلت کی ا مانوس ل وہ رنگ ہیں جو بن کے بلبلوں میں اکثر نظر آتے ہیں، یہ بلبلے نے والے بار آ پردے کے دونوں اطراف سے رو کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں، سفید رو مختلف ل مو رکھنے وا رو کی لہروں رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے، بعض مخصو ل مو کے بن کے بار پردے ا طرف سے منعکس ہونے وا لہروں کے ا د دوسری طرف سے منعکس ہونے وا لہروں کے اتار سے مل جاتے ہیں، اس ل مو سے بقت رکھنے والے رنگ منعکس رو سے غا ئب ہوجاتے ہیں چنانچہ وہ رنگین لگتی ہے.

کوانٹم میکینکس کے ئے ہوئے د ے پن کی وجہ سے رات میں بھی مداخلت ہو ہے، ا معروف ل جانا پہچانا دو شگا فی تجربہ (TWO S LIT EX ERIME T) ہے (نمبر 4.2):

FI URE 4.2

ا تقسیم کندہ (ARTITIO) پر غور کریں میں دو متوازی شگاف ہوں، تقسیم کندہ کے ا طرف مخصو رنگ کی رو کا منبع رکھ د جائے (جو کہ مخصو ل مو کا ہو) ز دہ تر رو تقسیم کندہ سے ٹکرائے گی مگر ا چھو سا شگافوں سے گزر جائے گا، اب فرض کریں رو کی دوسری طرف تقسیم کندہ کے سا ا پردہ لگا ہے، پردے پر کوئی نقطہ دو شگافوں سے آنے وا لہر وں کو وصول کرے گا تاہم عا ر پر دونوں شگافوں کے ریعے منبع سے پردے تک رو کا طے کردہ صلہ مختلف ہوگا، اس کا مطلب یہ ہوگا کہ دونوں شگافوں سے آنے وا لہریں پردے تک پہنچنے پر ا دوسرے کے سا ا ہی مرحلے (HASE) میں نہیں ہوں گی ، بعض جگہوں پر وہ ا دوسرے کو زا کردیں گی اور بعض پر وہ ا دوسرے کو توانا کریں گی، اس کا نتیجہ روشن اور تار حاشیوں کا ا خصو نمونہ (ATTER) ہوگا۔

بلِ کر بات یہ ہے کہ ا رو کے منبع کو الیکٹرون (ELE TRO S) مخصو رفتار والے روں کے منبع سے بھی جائے تو ا طر کے حاشیے (FRI ES) حاصل ہوتے ہیں (اس کا مطلب ہے کہ متشابہ (I O ORRES) لہریں ا مخصو لمبائی رکھتی ہیں) یہ بات ز دہ عجیب لگتی ہے ا ف ا شگاف ہو تو حاشیے نہیں ملتے، پردے پر الیکٹرونوں کا ا یکساں پھیلاؤ ملتا ہے چنانچہ یہ سو جاسکتا ہے کہ اور شگاف کا کھلنا پردے کے نقطے پر ٹکرانے وا الیکٹرونوں کی اد دے گا مگر مد اخلت کی وجہ سے یہ میں ہوجاتی ہے، ا دونوں الیکٹرونوں کو شگافوں سے ا وقت میں ا ا کرکے بھیجا جائے تو تو کی جا ہے کہ الیکٹرون ا دوسرے شگاف سے گزرے گا اور ایسا طرزِ عمل اختیار کرے گا اس کا عبور کردہ شگاف وہاں ا ہی تھا اور پردے پر ا یکساں پھیلاؤ دے گا، تاہم میں الیکٹرون بالترتیب ا وقت میں ا بھی بھیجا جائے تو حاشیے بھی نمو دار ہوتے ہیں، اس طر ا الیکٹرون ا وقت میں دو شگافوں سے گزر رہا ہوگا۔

روں کے مابین مداخلت کا مظہر (O HE OME) ایٹموں کی ساخت، کیمیا اور حیا ت کی بنیادی اکائیاں اور وہ تعمیراتی ک سے ہم اور ہماری ارد د ہوئی چیزیں تشکیل پاتی ہیں کی تفہیم کے فیصلہ کن رہا ہے، اس صدی کے اوا میں یہ جاتا تھا کہ ایٹم سور کے د گھو والے روں کی طر ہیں میں الیکٹرون (منفی برقی رے) ا مرکزے کے د دش کرتے ہیں جو مثبت (OSITIVE) برقیت (HAR E) کا حامل ہے، منفی اور مثبت برقیت کے درمیان کشش الیکٹرونوں کو ا مدار میں رکھنے کے اس طر فرض کی جاتی سور اور روں کے درمیان تجا ب کششِ ثقل روں کو ان کے مداروں میں رکھتی ، اس میں قباحت یہ کہ کوانٹم میکینکس سے پیشتر میکینکس میکانیا ت (ME HA I S) اور برقیا ت (ELE TRI ITY) کے قوانین نے گوئی کی کہ الیکٹرون اپنی توانائی ضا کردیں اور اس طر چکر تے ہوئے اندر کی طرف جا اور مرکزے سے ٹکرا جا ، اس کا مطلب یہ ہوگا ایٹم اور کے مادے تیزی سے ڈھیر ہو کر انتہائی کثیف حالت میں آجا ، اس مسئلے کا جزوی ڈینمارک کے سا دان نیلز (IELS BOHR) نے ۳ میں در فت کیا تھا، اس نے تجو کیا تھا کہ ہوسکتا ہے کہ الیکٹرون صلے پر دش کے بل نہ ہوں بلکہ مرکزے سے ف مخصو صلوں پر ایسا کرسکتے ہوں، ا یہ بھی فرض کرلیا جائے کہ ف ا دو الیکٹرون ان صلوں میں سے ا پر دش کرسکتے ہیں تو ایٹم کے ڈھیر ہو نے کا ہوجائے گا الیکٹرون سے صلوں اور توانائیوں کے سا مداروں کو مکمل کرنے کے مزید چکر تے ہو ئے اند ر نہیں جا .

اس ماڈل نے ہائیڈرو کے سادہ تر ایٹم کی ساخت کو بیان کیا میں مرکزے (U LEUS) کے د ف ا الیکٹرون دش کرتا ہے مگر یہ واضح نہیں تھا کہ اسے ہ تر ایٹموں پر کیسے گو کیا جاسکتا ہے، علاوہ ازیں ممکنہ مد اروں کے ود وہ (SETS) کا تصور ا بے ہ لگتا تھا، کوانٹم میکینکس کے نئے نظریے نے اس مشکل کو کرد ، اس نے انکشاف کیا کہ مرکز ے کے د گھو والے الیکٹرون کو ا طر کی لہر جاسکتا ہے کی لِ مو اس کی رفتار پر منحصر ہو، مخصو مد اروں کے مدار کی لمبائی کو الیکٹر ون کی ل مو کے سا لم د (WHOLE UMBER) (نہ کہ کسری د FRA TIO AL

UMBER) سے بقت رکھنی ہیے ان مداروں کے لہری ابھار (WAVE REST) چکر کے وقت ا ہی حا لت میں ہو گا، اس طر لہریں جمع ہوجا گی اور ان مداروں کی بقت کے ئے ہوئے مداروں سے ہوجائے گی، تاہم ان مداروں کے کی لمبائیاں لِ مو کے سالم ا اد نہ ہوں الیکٹرونوں کی دش کے سا ان کا لہری ابھار بالآخر ا اتا ر (TROU H) سے زا ہوجائے گا اور یہ مدار ممکن نہیں ہوں .

لہر رے کے د ے پن (UALITY) کو تصور میں د کا ا اچھا طریقہ امریکی سا دان رچرڈ فین RI HAR) (FEY MA) نے متعارف کروا جو المعروف مجموعہ تواریخ (SUM OVER HISTORIES) کہلاتا ہے، اس کے ل کے بق رہ مکان اور زمان میں ا واحد تاریخ راستہ نہیں رکھتا جیسا کہ روایتی نظر ت میں ہوتا تھا جو کہ کوانٹم نظریے سے پہلے رائج ، اس کی ئے یہ الف سے ب تک ممکنہ راستے سے جاتا ہے، راستے کے سا ا اد کا جو ا ہوتا ہے میں سے ا لہر کی جسامت (SIZE) کا نمائندہ ہے اور دوسرا سائیکل (Y LE) میں کی نمائندگی کرتا ہے (اہ وہ ابھار پر ہو اتار پر) الف سے ب تک جانے کا امکان راستوں کی لہروں کو جمع کرنے سے حاصل کیا جاتا ہے، عا حا ت میں ا قریبی راستوں کے وہ کا مو ازنہ کیا جائے تو سائیکل میں ان کے مرحلے (HASE) اور میں ا فر ہوگا ، اس کا مطلب ہے کہ ان راستو ں میں متلاز (ASSO IATE) لہریں ا دوسرے کو زا کر دیں گی، تاہم قریبی راستوں کے وہ کے ان کے درمیان کا فیز مرحلہ (HASE) ز دہ نہیں لے گا، ان راستوں کے لہریں ا دوسرے کو زا نہیں کریں گی، ایسے راستے کے ممکنہ راستو ں سے بقت رکھتے ہیں.

ان ت کو ٹھوس ر تی دینے سے ہ تر ایٹوں اور حتی کہ سالموں (MOLE ULES) (جو ایٹوں سے مل کر بنتے ہیں، جنہیں ا سے ز دہ مرکزوں کے د گھو والے مداروں کے الیکٹرون رکھتے ہیں) میں ممکنہ مد اروں کا حسا ب لگانا نسبتاً آسان ہوگیا، سالموں کی ساخت اور ان کے ا دوسرے کے سا ردِ عمل (REA TIO S) کیمیا اور حیا ت کی بنیاد ہیں ، اس کوانٹم میکینکس اس بات کی اجازت دیتی ہے کہ ہم اس چیز کی گوئی کر ہم اصولِ غیر یقینی کو مقرر رہ حد کے اندر ا ارد د د ہیں (ر پر سے ز دہ الیکٹرونوں پر مشتمل نظاموں کے مطلوبہ حساب کتاب اتنا ہ ہے کہ ہم اسے نہیں کرسکتے).

آئن سٹائن کا عمومی اضافیت کا نظریہ ے پیانے پر کائنات کی ساخت (LAR E S ALE STRU TURE OF U IVERSE) عملداری رکھتا ہوا معلو ہوتا ہے اور ا باعث اسے کلاسیکی نظریہ جاتا ہے کہ اصولِ غیر یقینی اور کوانٹم میکینکس کو طر میں نہیں تا، جیسا کہ اسے دوسرے نظر ت سے ہم آہنگی پیدا کرنے کے ر رہنا ہیے، اس کے باوجود مشاہدات سے اختلاف نہ کرنے کی وجہ یہ ہے کہ ہمارے تجربے میں آنے والے تجا میدان (RAVITATIO AL FIEL S) بہت کمزور ہیں، تاہم پہلے زیر آنے وا اکائیت سینگولیرٹی قضیات (SI ULARITY THEOREMS) ندہی کرتے ہیں کہ تجا میدان از دو

صورتوں یعنی بلیک ہول (BLA K HOLE) اور بگ بینگ (BI BA) صور ل میں بہت مضبوط ہونے ہئیں، چنا نچہ ا طر سے کلاسیکی عمومی اضافیت متناہی کثافت کے مات کی ندہی کر کے د ا زوال کی گوئی کرتی ہے، بالکل ا طر کلاسیکی میکینکس نے (یعنی کوانٹم میکینکس سے پہلے وا میکینکس) ایٹموں کے غیر متناہی کثافت میں ڈھیر ہونے کی ندہی کر کے د ا زوال کی گوئی کرتی ہے، ہمارے پاس اب تک کوئی ایسا مکمل اور مستحکم نظریہ نہیں ہے جو عمومی اضافیت اور کو انٹم نظریے کو ملاتا ہو، بلکہ ف ا کا ہے جو اس میں ہونے ہئیں، بلیک ہول اور بگ بینگ کے اس کے اثرات اگلے ا اب میں بیان کیے جا ، تاہم فی الوقت ہم ان حالیہ کاوشوں کی طرف رخ کرتے ہیں جو فطرت کی دوسری قوتوں کے با رے میں ہما رے ادراک کو ا واحد جامع کوانٹم نظریے میں ڈ لنے کی کوششیں ہیں.

بنیادی ایٹم اور فطرت کی قوتیں

(ELEME TRY ARTI LES A FOR ES OF ATURE)

ارسطو کو تھا کہ کائنات میں مادہ ر بنیادی عنا مٹی، ہوا، آ اور پانی سے ہے، ان عنا پر دو قو تیں عمل کرتی ہیں ، تجا ب (RAVITY) یعنی مٹی اور پانی نیچے کی طرف میلان رکھتے ہیں، پانی میں ڈوبنے کی صیت ہے اور بے وزنی ہلکا پن (LEVITY) یعنی ہوا اور آ اوپر کی طرف ما ہیں، کائنات کے مواد کی مادے اور قوت میں یہ تقسیم آ بھی ا ل کی جاتی ہے.

ارسطو کو تھا کہ مادے میں تسلسل ہے یعنی مادے کے ا ٹکڑے کو چھوٹے سے چھوٹے روں میں ود ر پر تقسیم کیا جاسکتا ہے، مادے کا کوئی ایسا رہ دستیاب نہیں ہے جو مزید تقسیم نہ ہوسکے، دیمو قریطس (EMO RITUS) اور ایسے یونا نی یہ کہ مادہ فطری ر پر روں سے تشکیل پاتا ہے اور یہ کہ چیز مختلف اقسا کے ایٹموں کی ی اد سے مل کر بنتی ہے (لفظ ایٹم ATOM کا مطلب یونانی زبان میں نا بلِ تقسیم ہے) صدیوں تک یہ دونوں طرف سے ثبوت اور شہادت کے جا ری رہی ، مگر ۸۰۳ میں برطانوی کیمیا دان جان ڈالٹن (JOH ALTO) نے ندہی کی کہ کیمیائی مرکبات کے ہمیشہ مخصو تنا میں ملنے کی تشریح ایٹموں کے تنا میں ہونے کے حوالے سے اس طر کی جا ہے کہ ان کے وہ یعنی ایٹمی یو نٹ سا لموں (MOLE ULES) میں ہوتے ہیں، تاہم دونوں مکاتبِ فکر کے ما بین بالآخر ایٹم وں (ATOMISTS) کے حق میں اس صدی کے اوا تک طے نہ ہوسکی، طبیعی ثبوت کے اہم ل میں سے ا آئن سٹائن نے مہیا کیا ، خصو اضا فیت (S E IAL RELATIVITY) پر ا مشہور لے سے ہفتے پہلے ۰۵ ہی میں گئے ا لے میں آئن سٹائن نے ندہی کی کہ ما میں تیرتے ریت کے چھوٹے رات کی بے ہنگم اور بے ترتیب حرکت جو براؤنی حرکت (BROW IA MOTIO) کہلاتی ہے کی تشریح ریت کے روں کے سا ٹکرانے والے ما ایٹموں کے اثر سے کی جا ہے.

اس وقت تک شک ہونے لگا تھا کہ بالآخر ایٹم نا بلِ تقسیم نہیں ہوں ، برس پہلے ٹرینٹی کالج (TRI ITY OLLE E) AMBRI E) کا ا فیلو (FELLOW) جے جے تھامسن (J. J. THOMSO) مادے کے ا رے پارٹیکل الیکٹرون کی موجودگی کا مظا ہ کر چکا تھا، جو ہلکے تر ایٹم کی کے ہزارویں حصے سے بھی رکھتا تھا، اس نے موجودہ ٹی وی پیکچر ر ٹیو ب (T. V. I TURE TUBE) ترتیب آ ت (SET U) ا ل کی میں ا دہکتی ہوئی د ت کی تار (FILAME T) الیکٹرون ر کرتی اور چو ان میں منفی برقی بار (E ATIVE ELE TRI HAR E) ہوتا ہے اس انہیں سفورس کی تہہ چڑ ہوئی سکر (S REE) کی طرف سرعت سے بھیجنے کے ا برقی مید ان (ELE TRI FIEL)

ا ل کیا جاسکتا ہے، وہ سکر سے ٹکراتے تو رو پیدا ہوتی، جلد ہی یہ گئی کہ یہ الیکٹرون د ایٹو ں کے اند ر سے آرہے ہوں اور میں برطانوی ما ِطبیعات ارنسٹ رتھر فورڈ (ER EST RUTHERFOR) نے یہ د ہی د کہ مادے کے ایٹم اندرونی ساخت رکھتے ہیں، یہ انتہائی چھو ٹے مثبت بر با ر (OSITIVE HAR E) رکھنے والے نیو کلیس (U LEUS) پر مشتمل ہوتے ہیں، کے د الیکٹر ون دش کرتے رہتے ہیں ، یہ نتیجہ الفا پا رٹیکلز (AL HA ARTI LES) کے تجزیے سے نکا گیا جو تابکار ایٹم (RA IO A TIVE ATOMS) سے ر ہونے والے ایسے رے ہوتے ہیں جو ایٹم سے ٹکرانے کے کجروی اختیار کرتے ہیں.

پہلے تو یہ سو گیا کہ ایٹم کا نیوکلیس الیکٹرونوں اور مثبت بر بار رکھنے والے پارٹیکلز یعنی پروٹون کی مختلف اد سے مل کر ہے ، پروٹون (ROTO) یونانی زبان کا لفظ ہے کا مطلب ہے اول پہلے اسے مادے کی تشکیل کی بنیا دی اکا ئی جاتا تھا ، حال ۳ میں میں رتھر فورڈ کے ا رفیق کار جیمز چیڈوک (JAMES HA WI K) نے در فت کیا کہ اس میں ا اور بھی پارٹیکل ہوتا ہے نیوٹرون (UETRO) ہیں، کی پروٹون کے برابر ہوتی ہے مگر اس کا کوئی برقی با ر نہیں ہوتا، چیڈوک نے اپنی در فت پر نوبل انعا حاصل کیا اور گون ویلے اور کا ئی ایس کالج (O VILLE A AIUS OLLE E) (میں اب ا کالج کا فیلو ہوں) کا ماسٹر منتخب ہوا، اس نے میں دوسرے فیلوز سے اختلاف کی پر ا ستعفی دے د ، دراصل نوجوان فیلوز کی ا جماعت جنگ سے واپس آئی تو اس نے بہت سے فیلوز کو جو صے سے کالج کے فیلو آرہے منتخب نہیں کیا، پر ا تلخ تنازعہ پیدا ہوگیا، یہ ے وقت سے پہلے کی بات ہے ، میں ۶۵ میں ا تلخ کلامی کے اختتا پر کالج میں شامل ہوا، اس وقت بھی ایسے ہی اختلا ت نے ا اور نوبل انعا فتہ ماسٹر سر نیو ل مو ٹ (SIR EVILL MOTT) کو استعفی دینے پر مجبور کر د .

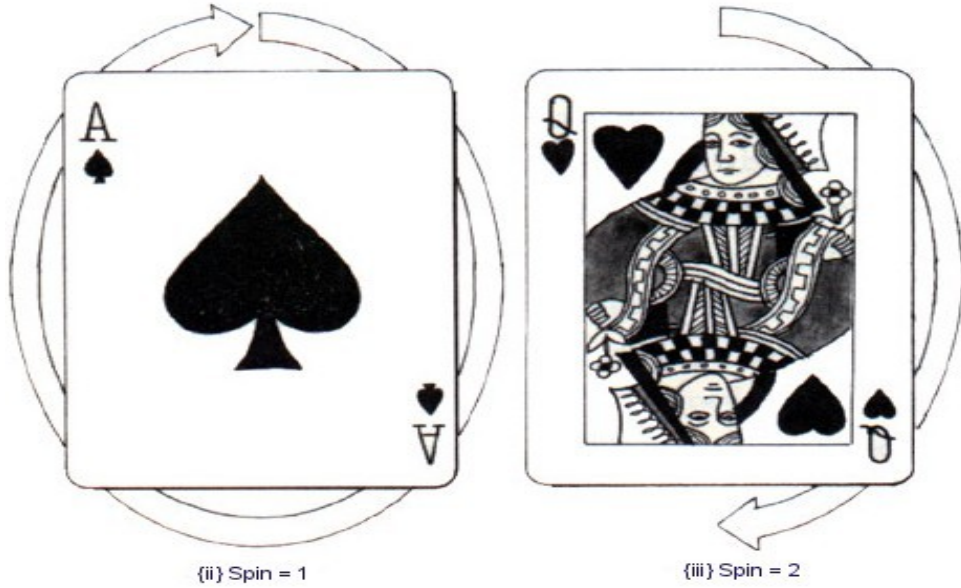
بیس برس پہلے تک یہ جاتا تھا کہ نیوٹرون اور پروٹون ہی بنیادی رے ہیں، ایسے تجربات کے میں پروٹو ن بہت تیز رفتاری سے دوسرے پروٹون الیکٹرون سے ٹکرائے گئے تو یہ ندہی ہوئی کہ یہ در مزید چھوٹے روں سے مل کر بنے ہیں، ان روں کو کیلی فورنیا انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنا لوجی (ALTE H) کالٹک کے ما ِطبیعا ت مرے گیَ ل (MURRAY ELLMA) نے کوارک (QUARK) کا نا د ، انہیں ۶ میں ان کے کا پر نوبل انعا د گیا، اس نا کا ماخذ جیمز جوائس (JAMES JOY E) کا ا پر اسرار مقولہ ہے "THREE QUARKS FOR MASTER MARK" کوارک کے لفظ کا تلفظ کوارٹ (QUART) کی طر ہے مگر اس کے آخر میں "T" کی ئے "K" آتا ہے مگر اس کا تلفظ عا ر پر کوارک کیا جاتا ہے جو رک (LARK) کا ہم فیہ ہے.

کوارک (QUARK) کی مختلف قسمیں ہیں، ل کیا جاتا ہے کہ اس کے از چھ ائقے (FLAVOUR) ہیں جنہیں ہم با ئی (U) زیریں (OW) عجیب (STRA E) سحر زدہ (HARME) نشیبی (BOTTOM) اور فرازی (TO) ہیں ،

ائقے فلیور کے رنگ ہیں سرخ، سبز اور نیلا (اس بات پر زور دینا وری ہے کہ یہ اصطلا حیں محض لیبل (LABEL) ہیں ، کوارکس تو نظر آنے وا رو کی ل مو (WAVE LE TH) سے بھی کہیں چھوٹے ہوتے ہیں، اس عا مفہو میں کو ئی رنگ بھی نہیں رکھتے، واقعہ ف اتنا ہے کہ ید ما ِ طبیعات نے نئے پارٹیکلز اور مظا (HE OME O) کو نا دینے کے ز دہ تخیلاتی طریقے اختیار کیے ہیں، وہ اب د کو محض یونانی زبان تک ود نہیں رکھتے، ا پروٹون نیوٹرون کو ارکس سے مل کر بنتا ہے، میں ا کا الگ الگ رنگ ہوتا ہے، ا پروٹون دو با ئی کوارک اور ا زیریں کوارک کا حامل ہوتا ہے جبکہ ا نیوٹرون دو زیریں (OW) کوارک اور ا با ئی کوارک رکھتا ہے، ہم دوسرے کوارک عجیب، سحر زدہ، تشیبی اور فر ازی پر مشتمل پارٹیکل بھی سکتے ہیں) مگر یہ کہیں ز دہ رکھتے ہیں اور ی تیزی سے پروٹون اور نیوٹرون میں زا ہوجاتے ہیں.

اب ہم جانتے ہیں کہ نہ تو ایٹم اور نہ ہی پروٹون اور نیوٹرون ہی نا بلِ تقسیم ہیں، اب سوال یہ ہے کہ حقیقی بنیادی پارٹیکلز بنیادی تعمیری اجزائے ترکیبی کیا ہیں سے شئے بنی ہوئی ہے؟ چو رو کا ل مو ایٹم کی جسامت سے کہیں ز دہ ہوتا ہے اس ہم ایٹم کے ں پر عا طریقوں سے نظر ڈالنے کی امید نہیں کرسکتے، تر ل مو کی کوئی شئے ا ل کرنی ہوگی جیسا کہ ہم نے پچھلے باب میں دیکھا ہے کوانٹم میکینکس تی ہے کہ پارٹیکلز در لہریں ہیں اور ا ایٹم کی توانائی جتنی ز دہ ہوگی متعلقہ لہر کی ل مو ا ہی ہوگی، اس طر ہم ا سوال کا جو جواب دے سکتے ہیں اس کا ا ر اس بات پر ہوگا کہ ہمارے اختیا ر میں موجود ایٹم کی توانائی کتنی ز دہ ہے یہی شئے اس بات کا کرتی ہے کہ ہم کتنی چھوٹی لمبائی کے پیمانے کی مدد سے د سکتے ہیں، ان پارٹیکلز کی توانائیاں عا ر پر اکائیوں (U ITS) سے ناپی جاتی ہیں انہیں الیکٹرون وولٹ (ELE TRO VOLTS) ہیں (تھامسن کے الیکٹرونوں کے سا تجربات میں ہم نے دیکھا کہ ان کی رفتار تیز کرنے کے اس نے برقی میدان ا ل کیا ، کوئی الیکٹرون ا وولٹ کے برقی میدان سے جو توانائی حاصل کرتا ہے اسے الیکٹرون وولٹ ہیں) انیسویں صدی میں لو ف الیکٹرون وولٹ کی وہی تر توانائیاں ا ل کرتے جو جلنے کیمیائی عمل سے پیدا ہوتی تھیں تو اس وقت یہی جاتا تھا کہ ایٹم ہی سے چھوٹی اکائی ہے، رتھر فورڈ کے تجربات میں الفا پارٹیکلز ں الیکٹرون وولٹ کی توانائیاں رکھتے ، حال ہی میں ہم سیکھ ہیں کہ کس طر برقناطیسی (ELE TRO MA ETI) میدان ا ل کر کے پارٹیکلز کی توانائیاں ں اور کرو وں وولٹ تک پہنچائی جا ہیں اور اس طر ہم جانتے ہیں کہ وہ پارٹیکلز جنہیں بیس سال پہلے تک بنیادی جاتا تھا دراصل مزید چھو ٹے پارٹیکلز سے مل کر بنتے ہیں، ہوسکتا ہے ہم مزید اعلی توانائیوں کی طرف تو یہ بھی مزید چھوٹی پارٹیکلز پر مشتمل پائے جا ، یہ یقیناً ممکن ہے مگر ہم نظر تی وجوہات کی پر کرسکتے ہیں کہ ہم فطرت کے بنیادی اجزائے ترکیبی کا پا ہیں اس کے بہت قریب ہیں.

پچھلے باب میں زیرِ آنے والے لہر پارٹیکل دو ے پن (WAVE ARTI LE UALITY) کو ا ل کرتے ہوئے کائنات میں رو اور تجا ب سمیت چیز کی تشریح پارٹیکلز کی رو سے کی جا ہے، یہ پارٹیکلز ا خصوصیت رکھتے ہیں گھماؤ (S I) ہیں، گھماؤ کے بارے میں سوچنے کا ا طریقہ یہ تصور کرنا ہے کہ پارٹیکل چھوٹے لٹوں کی طر ا محور پر گھو رہے ہیں تاہم یہ

بات گمراہ کن ہو ہے، کوانٹم میکینکس تی ہے کہ پارٹیکلز کوئی بہت واضح محور نہیں رکھتے، ا پارٹیکل کا گھماؤ در یہ تا ہے کہ وہ پارٹیکل مختلف سمتوں سے کیسا نظر آتا ہے، ایسا پارٹیکل کا گھماؤ سپن صفر ہو نقطے کی طر ہوتا ہے اور سمت سے ا سا نظر آتا ہے (5.1.i) دوسری طرف سپن 1 وا پارٹیکل تیر کی طر ہوتا ہے اور مختلف سمتوں سے مختلف نظر آتا ہے (5.1.ii) ا کوئی اسے ۳٦۰ درجے پر گھمائے تو ف ا صورت میں پارٹیکل یکساں د ئی دے گا ، سپن 2 وا پارٹیکل دو سر والے تیر کی طر ہوتا ہے (5.1.iii) اور یہ ۸۰ درجے کے نصف چکر پر بھی ویسا ہی نظر آتا ہے، ا طر ز دہ تیز رفتاری سے سپن کرنے والے پارٹیکل (HI HER S I ARTI LE) مکمل چکر کے چھوٹے ں پر ویسے ہی نظر آتے ہیں، یہ بظا بہت سا کی بات معلو ہوتی ہے مگر بلِ کر یہ ہے کہ ایسے بھی پارٹیکل ہیں کو ا ف ا ہی چکر بھی دے د جائے تو وہ ویسے د ئی نہیں دیتے اور انہیں دو چکر دینے تے ہیں ایسے پارٹیکل کو سپن ½ وا پارٹیکل کہا جاتا ہے.

FI URE 5.1

کائنات کے اندر معلو پارٹیکل دو زمروں میں بانٹے جاسکتے ہیں، ½ سپن والے پارٹیکل جو کائنات کے مادے کو تشکیل کرتے ہیں اور صفر، ا اور دو سپن والے پارٹیکل کے بارے میں ہم دیکھیں کہ وہ مادے کے ما بین قوت پیدا کرتے ہیں، مادی پارٹیکل اصول کے تابع ہیں وہ پا کا اصولِ استثنٰی (AULIS EX LUSIO RI I LE) کہلاتا ہے، اسے ۵ میں آسٹر کے ا ما ِ طبیعات وولف گینگ پا (WOLF A AULI) نے در فت کیا تھا کے اس نے ۴۵ میں نوبل انعا بھی حاصل کیا، وہ صحیح معنوں میں ا حقیقی ما ِ طبیعات تھا اور اس کے بارے میں کہا جاتا تھا کہ ف اس کی موجو دگی تجربا ت کو

کردیتی ہے، پا کا اصولِ استثنی کہتا ہے کہ دو ا پارٹیکل ا حالت میں نہیں رہ سکتے یعنی وہ اصولِ غیر یقینی کی حد ود کے اند ر بیک وقت یکساں اور یکساں رفتار نہیں رکھ سکتے، اصولِ استثنی فیصلہ کن ہے یہ بیان کرتا ہے کہ مادی پارٹیکل 0، 1 اور 2 سپن والے پارٹیکل کی پیدا کردہ قوتوں کے زیرِ اثر ں بہت کثافت کی حالت میں ڈھیر نہیں ہوجاتے؟ ا مادی پارٹیکل تقریباً یکسا ں ما ت رکھتے ہوں تو ان کی رفتاریں ور مختلف ہوں گی کا مطلب ہے کہ وہ ز دہ صہ ا پر نہیں رہیں ، ا دنیا اصولِ استثنی کے ئی گئی ہوتی تو کوارکس اور ے واضح پروٹون اور نیوٹرون نہ بنتے اور نہ ہی الیکٹرونوں کے سا مل کر بہت واضح اور ایٹم تشکیل دیتے، بلکہ یہ ڈھیر ہوکر وبیش یکساں اور کثیف ملغوبہ (SOU) سا دیتے.

الیکٹرون اور دوسرے آدھے سپن گھماؤ والے (S I – ½) پارٹیکلز کی صحیح تقسیم ۸ تک نہ ہوسکی، پال ڈیراک (AUL IRA) نے ا نظریہ کیا ، انہیں کچھ صے کے میں لوکا سین پروفیسر شپ (LU A IA ROFESSORSHI) کے منتخب کرلیا گیا، یہی پروفیسر شپ نیوٹن کے پاس اور اب ے پاس ہے، ڈیراک کا نظریہ اپنی نو کا اولین نظریہ تھا جو کوانٹم میکینکس اور خصو اضافیت کے نظریے سے بقت رکھتا تھا، اس نے اس امر کی ر تی تشریح کی کہ الیکٹرون ں ½ سپن رکھتے ہیں، ا اسے ا پورا چکر دے د جائے تو یہ ں یکساں نظر نہیں آتا کہ دو گھما ؤ چکر کے ایسا ہوتا ہے، اس نے یہ گوئی بھی کی کہ الیکٹرون کا ا اور سا رفیق رد الیکٹرون (A TI ELE TRO) پوزی ٹرون (OSITRO) بھی ہونا ہیے، ۳ میں پوزی ٹرون کی در فت نے ڈیراک کے نظریے کی تصد یق کر دی اور اسے ۳۳ میں نوبل انعا د گیا، اب ہم جانتے ہیں کہ پارٹیکل ا اینٹی پارٹیکل رد رہ رکھتا ہے کے سا مل کر یہ فنا ہوسکتا ہے، قوت رکھنے والے پارٹیکلز کے میں اینٹی پارٹیکلز بھی د پارٹیکلز کی طر ہوتے ہیں، ہوسکتا ہے کہ اینٹی پارٹیکلز سے بننے وا پوری اینٹی دنیا (A TI WORL S) اور رد عوا (A TI EO LE) بھی موجود ہوں، تاہم ا آ د ا اینٹی سلف سے ملیں تو اس سے ہا نہ ملا آ دونوں رو کی ا عظیم چمک میں غائب ہوجا ، یہ سوال انتہائی اہم ہے کہ اینٹی پا رٹیکلز کے بلے میں پارٹیکلز اتنے ز دہ ں معلو ہوتے ہیں، میں اس سوال پر اس باب میں آ کر رجو کروں گا.

کوانٹم میکینکس میں مادی پارٹیکلز کے درمیان قوتیں باہمی عمل مکمل د والے (I TE ER) صفر، ا دو سپن وا ں ہوتی ہیں ، ہوتا یہ ہے کہ الیکٹرون کوارک جیسا ا مادی پارٹیکل طاقت رکھنے والے ا پارٹیکل کو ر کردیتا ہے ، اس اخر ا کی بازگشت (RE OIL) مادی پارٹیکل کی رفتار کو ل دیتی ہے، قوت بردار پارٹیکل ا اور مادی پارٹیکل سے ٹکرا کر ب کرلیا جاتا ہے ، یہ ٹکراؤ دوسرے پارٹیکلز کی رفتار ا طر کرتا ہے دونوں مادی پارٹیکلز کے درمیان ا ہی قوت موجود رہی ہو.

قوت بردار پارٹیکلز (FOR E ARRYI ARTI LES) کی ا اہم خصوصیت یہ ہے کہ وہ اصولِ استثنی کی پابندی نہیں کرتے، اس کا مطلب ہے کہ بلِ تبادلہ اد پارٹیکلز کی کوئی حد مقرر نہیں کی جا اور اس طر وہ ا مضبوط قوت کو پید ا کرسکتے ہیں، صورت ا قوت بردار پارٹیکلز ز دہ رکھتے ہوں تو انہیں پیدا کرنا اور صلے پر تبادلہ کرنا مشکل ہوگا، ا طر ان کی

قوتیں بہت مختصر حیطہ مار (RA E) رکھیں گی، اس کے برعکس قوت بردار پارٹیکلز اپنی کوئی نہ رکھتے ہوں تو ان کی قوتیں حیطہ کی ہوں گی، مادی پارٹیکلز کے درمیان تبادلہ ہونے والے قوت بردار پارٹیکلز کو مجازی پا رٹیکلز (VIRTUAL ARTI LES) کہا جاتا ہے، اصل (REAL) پارٹیکلز کی طر انہیں پارٹیکلز سراغ رساں (ARTI LES ETE TOR) کے ریعے ڈھونڈ ا نہیں جاسکتا، ہم جانتے ہیں کہ ان کا وجود ہے یہ بلِ پیائش اثر رکھتے ہیں اور یہ مادی پارٹیکلز کے درمیان قوتوں کو بروئے کار تے ہیں، صفر، ا دو سپن والے (ARTI LES OF 0, 1, 2) پارٹیکلز بھی بعض حا ت میں حقیقی پارٹیکلز کی طر وجود رکھتے ہیں، ان کا براہِ را سراغ لگا جاسکتا ہے، وہ ایسے لگتے ہیں کلاسیکی (LASSI AL) ما ِ طبیعات کے قول کے بق لہریں (WAVES) ہوتی ہیں، رو تجا لہریں، یہ بعض او ت اس وقت ر ہوتے ہیں مادی پارٹیکلز مجازی قوت بردار پا رٹیکلز (VIRTUAL FOR E ARRYI ARTI LES) کے تبادلے سے باہمی عمل کرتے ہیں دو الیکٹرونوں کے درمیان برقی قوت مجازی فوٹونوں (HOTO S) کے تبادلے سے ہوتی ہے جو بھی براہِ را ڈھونڈ ے نہیں جاسکتے ، ا ا الیکٹرون دوسرے کے پاس سے گزرے تو حقیقی فوٹون ر ہوسکتے ہیں کا سراغ رو کے ر پر لگا جاتا ہے.

قوت بردار پارٹیکلز اپنی قوت کی ت کے بق اور ان پارٹیکلز کے حوالے سے سے وہ باہمی رد عمل (REA T) کرتے ہیں ، ان کی جماعت بندی ر زمروں (ATE ORIES) میں ہو ہے، یہ بات واضح ر پر لینی ہیے کہ ر زمروں میں یہ تقسیم انسانی کار فرمائی ہے یہ جزوی نظر ت کی تشکیل کے کار آمد ہے، اس کی بقت گہری چیز سے نہ ہو، با لآخر اکثر ما ِ طبیعات ا جامع نظریے کی در فت کی امید رکھتے ہیں جو ان ر قوتوں کی تشریح ا واحد قوت کے مختلف پہلوؤں کے ر پر کر ے گا، یقیناً بہت سے لو تو یہاں تک بھی کہیں کہ یہ آ کی طبیعات کا اولین مقصد ہے، حال ہی میں قوت کے ر زمروں میں سے کو یکجا کرنے کی کامیاب کوششیں کی گئی ہیں ، اور اب میں اس با ب میں ا کاوشو ں کو بیا ن کر وں گا ، وحد ت پیا ئی (U IFI ATIO) کے بقا زمرے یعنی تجا ب (RAVITY) کو ہم میں دیکھیں .

پہلا زمرہ تجا ب کی قوت ہے، یہ قوت ہمہ گیر (U IVERSAL) ہے یعنی پارٹیکل اپنی توانائی کے بق تجا ب کی قوت کو محسوس کرتا ہے، تجا ب کی قوت روں میں کہیں ز دہ کمزور قوت ہے، یہ ا کمزور ہے کہ ا اس کی دو مخصو صیتیں نہ ہوتیں تو شاید اس کا پتہ بھی نہ چلتا، ا تو یہ کہ اس کا عمل تر صلوں پر بھی ہوتا ہے اور یہ ہمیشہ ہی کشش رکھتی ہے، اس کا مطلب ہے کہ ز اور سور ے اجسا میں اور انفرادی پارٹیکلز کے درمیان پائی جانے وا بہت کمزور تجا قوتیں مجتمع ہوکر ا اہم قوت کو جنم دے ہیں، باقی تینوں قوتیں تو بہت مختصر ریجن رکھتی ہیں بعض او ت پر کشش اور بعض او ت کرنے وا ہوتی ہیں اور اس طر ان کا میلان ا دوسرے کو رد کرنے کی طرف ہوتا ہے، کششِ ثقل تجا ب کے میدان میں ا کوانٹم میکینکس کے طریقے سے نظر ڈا جائے تو دو مادی پارٹیکلز کے درمیان قوت دو سپن والے پارٹیکل (2 ARTI LES OF S I) کی حامل ہوتی ہے یویٹون (RAVITO) کہا جاتا ہے، اس کی اپنی کوئی (MASS) نہیں ہوتی، لہذا اس کی قو ت دور ما ر (LO RA E) ہوتی ہے، سور اور ز کے مابین تجا ب کی قوت ان دونوں اجسا کو نے والے پارٹیکلز کے درمیا ن یویٹونو ں کے

تبادلے سے متعلق ہے حا   تبادلہ   ہ پارٹیکلز مجازی (VIRTUAL) ہوتے ہیں، ا   بھی وہ یقینی   ر پر ا   بلِ پیا ئش اثر کو بروئے کار   تے ہیں اور ز   کو سور   کے   د چکر لگانے پر مجبور کرتے ہیں، حقیقی   یویٹون ایسی لہریں   تے ہیں جنہیں کلاسیکی   ما طبیعات تجا   لہروں کا نا   دیں   ، یہ بہت کمزور ہوتی ہیں اور ان کا سراغ لگانا اتنا مشکل ہے کہ اب تک ان کا مشاہدہ نہیں کیا جاسکا.

اگلی   قسم   برقناطیسی   قو ت (ELE TROMA   ETI   FOR E) ہے   جو   الیکٹر   ون اور کو ارک   برقی   با ر (ELE TRI ALLY HAR E) پارٹیکلز کے سا   باہمی عمل کرتی ہے، مگر   یویٹونوں   بے بر بار (U   HAR E) پارٹیکلز کے سا   نہیں کرتی، یہ تجا ب کی قوت سے ا   ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین گنا ز دہ ہوتی ہے (یعنی ا   کے   بیالیس صفر)   حال بر بار (ELE TRI   HAR E) دو طر   کے ہوتے ہیں، مثبت (OSITIVE) اور منفی (E ATIVE)، دو مثبت بر   باروں کے درمیان قوت ا   دوسرے کو دور دھکیلتی ہے اور ایسی ہی قوت دو منفی بر   باروں کے درمیان ہوتی ہے، مگر ا   مثبت اور ا   منفی بر   باروں کے درمیان کشش کی قوت ہوتی ہے، ز   سور   ے جسم میں مثبت اور منفی   بر   با روں کی   اد تقریباً برابر ہوتی ہے، اس طر   انفرادی پارٹیکلز کے درمیان کشش رکھنے اور دھکیلنے وا   قوتیں ا   دوسرے کو تقریباً زا   کر دیتی ہیں اور   لص برقناطیسی قوت بہت معمو   رہ جاتی ہے تاہم ایٹوں اور سالموں کے مختصر پیمانے پر برقناطیسی قوتیں حاوی ہوجاتی ہیں ، منفی بر   بار الیکٹرونوں اور مرکزے میں مثبت بر   بار پروٹونوں کے درمیان برقناطیسی کشش ایٹم کے مرکزے (نیوکلیس) کے   د الیکٹرونوں کی   دش کا باعث بنتی ہے بالکل ا   طر   تجا ب کی قوت ز   کو سور   کے   د گھماتی ہے، برقناطیسی کشش کو ا   سپن   والے بے   مجازی پارٹیکلز (VIRTUAL MASSLESS   ARTI LES OF S I   1) فوٹونوں کی   ی   اد کے تبادلے کا نتیجہ تصور کیا جاتا ہے، یہاں پر تبادلہ ہونے والے فوٹون مجازی ہوتے ہیں تاہم   ا   الیکٹرون   ممکنہ مدار سے   نیو کلیس   کے   قریب دوسرے مدار میں جاتا ہے تو توانائی   ر   ہوتی ہے اور ا   حقیقی فوٹون کا اخرا   ہوتا ہے جو کہ صحیح   ل مو   رکھنے   کی   صو رت میں انسانی آنکھ سے نظر آنے وا   رو   کی طر   دیکھا جاسکتا ہے   ایسی فوٹو   افی کی فلم کے   ریعے جو اس کا سراغ لگا   ہو، ا   طر   ا   ا   حقیقی فوٹون ا   ایٹم سے ٹکرائے تو یہ ا   الیکٹرون کو نیوکلیس کے قریب مدار سے ہٹا کر   دور مدار میں لے جاسکتا   ہے   اس سے فوٹون کی توانائی ا   ل ہوجاتی ہے اور وہ ختم ہوجاتا ہے.

تیسری قسم کمزور نیوکلیائی قوت (WEAK   U   LEAR FOR E) کہلاتی ہے جو تابکاری (RA   IATIO) کی   ے دار ہے جو ½ سپن والے مادی پارٹیکلز پر تو عمل کرتی ہے مگر صفر اور ا   دو سپن والے پارٹیکلز   فوٹون اور   یویٹون پر نہیں کرتی، کمز ور نیوکلیا ئی قوت ٦٧   تک اچھی طر   سمجھی نہیں گئی   ،   امپیر   کالج لندن کے عبد السلا   اور ہارورڈ کے سٹیفن وائن بر   (STEVE WEI BER) نے ایسے نظر ت   جو اس باہمی عمل کو برقناطیسی قوت سے یکجا کرتے   بالکل ا   طر   میکس   و   (MAXWELL) نے تقریباً سو سال پہلے بر   اور مقناطیس کو ملا د   تھا، انہوں نے تجو   کیا کہ فوٹون ا   سپن والے   اور پا رٹیکلز ہیں، ضخیم ویکٹر   سون (MASSIVE VE   TOR BOSO) کے   ر پر جانے جاتے ہیں اور کمزور قوت رکھتے ہیں انہیں w+ (ڈبلیو پلس   ڈبلیو مثبت) w- (ڈبلیو مائی نیس   ڈبلیو منفی) اور Z0 (زیڈ نوٹ Z   AU   HT) کہا گیا،   ا   کی   تقریباً ۰۰ جی   ای وی (

(EV ، EV) کا مطلب گائیگا الیکٹرون وولٹ I A ELE TRO VOLT اور ا ہزار ملین ا ارب وولٹ)، وائن بر -سلا نظریہ ا خصوصیت کا اظہا ر کرتا ہے د خیز تشا کلی شکستگی S O TA EOUS SYMMETRY) (BREAKI ہیں، اس کا مطلب ہے کہ توانائیوں پر بالکل مختلف نظر آنے والے پارٹیکلز در ا ہی قسم کے ہیں مگر ف مختلف حالتوں میں ہیں، ز دہ توانائیوں پر یہ پا رٹیکلز در یکسا ں طر زِ عمل رکھتے ہیں ، یہ اثر ا رولیٹ وھیل (ROULETTE WHEEL) پر رولیٹ گیند (ROULETTE BALL) کی طر ہے، ز دہ توانائیوں پر (پہیے کو تیزی سے گھما جاتا ہے) تو گیند بنیادی ر پر ا ہی طر کا طرزِ عمل اختیار کرتی ہے، یعنی وہ گول گول گھومتی ر ہے مگر پہیہ آہستہ ہونے پر گیند کی توانائی گھٹ جاتی ہے اور سینتیس (۳۷) شگافوں میں سے ا میں جاتی ہے، دوسرے الفاظ میں توانا ئیوں پر گیند سینتیس مختلف حالتوں میں ہو ہے، ا وجہ سے ہم ف توانائیوں پر گیند کا مشاہدہ کر تو ہم سمجھیں کہ گیند کی سینتیس مختلف اقسا ہیں.

وائن بر -سلا نظریے میں ۰۰ گیگا الیکٹرون وولٹ سے کہیں ز دہ توانائیوں پر تینوں نئے پارٹیکلز اور فوٹون ا ہی طر کا طر زِ عمل اختیار کریں مگر عا حا ت میں وقو پذیر ہونے وا پارٹیکل توانائیوں پر پارٹیکلز کے درمیان یہ مماثلت تشکیل ٹوٹ جا ئے گی، +W- W اور Z0 ضخیم حاصل کر اور ا سا رہنے وا کی رینج (RA E) کو بہت ہی مختصر کردیں ، وقت سلا اور وائن بر نے یہ نظریہ کیا تو ہی لوگوں نے اس پر کیا اور پارٹیکل مسر (A ELERATOR) اتنے طاقتور نہ کہ وہ ۰۰ گیگا الیکٹرون وولٹ کی توانائیوں تک پہنچ کر حقیقی +W- W اور Z0 پارٹیکلز پیدا کرسکتے، حال اگلے دس سالوں میں نظریے کی گویاں تر توانائیوں پر تجربات سے اس ر بقت رکھنے وا پائی گئیں کہ ے میں سلا اور وائن بر کو طبیعات کا نوبل انعا شیلڈن گلاشو (SHEL O LASHOW) کے ہمراہ د گیا، جو د بھی ہا رورڈ میں تھا اور اس نے بھی برقناطیسی اور کمزور نیوکلیائی قوتوں کے ایسے ہی جامع نظر ت ، نوبل کمیٹی ۸۳ اپنی ممکنہ غلطی کی گی سے بچ گئی سرن (ER) یعنی یورپی مرکز برائے نیوکلیائی تحقیق (EURO EA E TRE FOR U LEAR RESEAR H) میں فوٹون کو جسیم ساتھیوں کی در گوئی کردہ کمیتوں اور دیگر ا کے سا در فت کیا گیا تھا، یہ در فت کرنے والے سو ما ِ طبیعات کی ٹیم کی قیادت کارلوروبیا (ARLORUBBIA) نے کی جنہیں ۸۴ میں نوبل انعا د گیا، اس انعا میں ان کے سا سرن کے ا انجینئر سیمون واں ڈرمیئر (SIMO Vander MEER) بھی ، جنہو ں نے رد ما دہ (A TI MATTER) کے خیرہ کرنے کا نظا واضح کیا تھا (ان دنوں کی تجرباتی طبیعات میں کوئی حاصل کرنا صہ مشکل کا ہے تا وقتیکہ کہ آ پہلے ہی چوٹی پر نہ ہوں).

چو قسم مضبوط نیوکلیائی قوت (STRO U LEAR FOR E) ہے جو پروٹون اور نیوٹرون میں کوارکس کو یکجا رکھتی ہے اور ایٹم کے نیوکلیس میں نیوٹرونوں اور پروٹونوں کو باہم سا رکھتی ہے، کیا جاتا ہے کہ یہ قوت مزید سپن 1 والے پارٹیکل کے سا ہوتی ہے گلوؤن (LOU) کہا جاتا ہے، اور جو ف ا آ سے اور کوارک کے سا باہمی عمل کرتا ہے، مضبوط قو ت کی ا عجیب وغریب صیت ہوتی ہے بند ش (T O FI EME T) کہا جاتا ہے ، یہ ہمیشہ پا رٹیکلز کو با ہم امتزاجا ت (

OMBI ATIO S) میں باندھے رکھتی ہے کا کوئی رنگ نہیں ہوتا، ہم کوئی ایسا کوارک نہیں رکھ سکتے جو د پر ا ر کرتا ہو اس کا ا رنگ ور ہو گا (سرخ، سبز نیلا) اس کی ئے ا سرخ کوارک کو ا سبز کو ارک اور ا نیلے کو ارک سے گلوؤن کے ا تار (STRI) سے ملا جاتا ہے (سرخ+سبز+نیلا=سفید) ایسی تکڑی مثلث (TRI LET) ا پروٹون نیوٹرون تشکیل دیتی ہے، ا اور امکان ا جو ے کا ہے جو کوارک اور رد کوارک (A TI QUARK) پر مشتمل ہو ، سرخ+رد سرخ (A TI RE) سبز+رد سبز (A TI REE) نیلا+رد نیلا (A TI BLUE) = سفید، ایسے امتزاجات سے جو پارٹیکلز بنتے ہیں ان کو میزون (MESO S) کہا جاتا ہے، یہ غیر مستقل (U STABLE) نا پائیدار ہوتے ہیں کو ارک اور رد کو ارک ا دوسرے کو فنا کر کے الیکٹرون اور دوسرے ایٹم پیدا کرسکتے ہیں، اس طر ا بھی گلوؤن کو د پر ا ر کرتے رہنے سے روک دیتی ہے گلوؤن کا بھی رنگ ہوتا ہے، لہٰذا اس کی ئے گلوؤن کے مجموعے کی ورت ہوتی ہے سے رنگ جمع کر کے سفید بن جا ، ایسا مجموعہ ا غیر مستحکم پارٹیکل تشکیل دیتا ہے سریش گیند گلیو بار (LUE BALL) ہیں.

یہ کہ بندش ا الگ تھلگ کوارک گلوؤن کا مشاہدہ کرنے سے روکتی ہے، کوارک اور گلوؤن کے تصور ہی کو بہت حد تک ما الطبیعاتی (META HYSI AL) دیتی ہے، صورت مضبوط نیوکلیائی قوت کی ا صیت اور بھی ہے متقا ر آزادی (FREE OM ASYM TOTI) ہیں کو کوارک اور گلوؤن کے تصور کو بالکل واضح ر پر کردیتی ہے، عمومی توانائیوں پر مضبوط نیوکلیائی قوت یقیناً بہت طاقتور ہوتی ہے اور وہ کوارک کو مضبوطی سے باندھے رکھتی ہے، صورت تجربات بہت ے پارٹیکل مسر کی مدد سے کیے گئے ہیں، وہ یہ ندہی کرتے ہیں کہ بلند تر توانائیوں پر مضبوط قوت کمزور جاتی ہے اور کوارک اور گلو ؤن کا کردار ایسا ہوجاتا ہے کہ گو وہ بھی آزاد پارٹیکل ہیں، ا 5.2 فوٹو اف ہے میں بلند تر توانائی والے پروٹون اور رد پروٹو ن کا تصادد گیا ہے سے بہت سے آزاد کوارکس پیدا ہوئے اور انہوں نے اس تصویر میں نظر آنے والے تیز د ر(JETS) راستوں کو پیدا کیا:

A proton and an antiproton collide at high energy, producing a couple of almost free quarks

FI URE 5.2

برقناطیسی اور کمزور نیوکلیائی قوتوں کی وحدت پیمائی(U IFI ATIO U) کی کامیا نے ان دو قوتوں کو مضبوط نیوکلیائی قوت کے سا ملا کر ا عظیم وحدتی نظریہ (RA U IFIE THEORY) دینے کی کوششوں کا راستہ ل د (اسے فِ عا میں UT کہا جاتا ہے) اس نظریے کے نا میں کچھ آرائی ہے، حاصل نظر ت ایسے عظیم نہیں ہیں اور نہ ہی پوری طر جامع ہیں ان میں تجا ب شامل نہیں ہے اور نہ ہی یہ مکمل نظر ت ہیں، ان میں ایسی مقدار معلو (ARAMETER) بھی ہیں کی ر وقیمت کی گوئی نظریے سے نہیں کی جا بلکہ انہیں تجربات کی مناسبت سے منتخب کرنا تا ہے، تاہم یہ ا مکمل اور جا مع نظریے کی طرف ا ہوسکتا ہے، گٹ (UT) کا بنیادی نظریہ کچھ اس طر ہے، جیسا کہ اوپر کر کیا جاچکا ہے کہ مضبوط نیوکلیائی قوت بلند تر توانائیوں پر کمزور جاتی ہے، دوسری طرف برقناطیسی اور کمزور قوتیں جو کہ متقار اعتبار سے آزاد نہیں ہیں بلند تر توانائیوں پر مضبو ط تر ہوجاتی ہیں، بہت بلند تر توانائی پر جامع وحدتی توانائی کہا جاسکے ان تینوں قوتوں کی طاقت ا ہوگی، لہذا یہ ا ہی واحد قوت کے مختلف پہلو ہوں ، گٹ یہ گوئی بھی کرتا ہے کہ اس توانائی پر ½ سپن کے مادی پارٹیکلز کوارک اور الیکٹر ون کی طر زمی ر پر ا ہوں اور یوں ا اور وحدت پیمائی حاصل ہوجائے گی.

اس عظیم وحدت پیمائی کی ر وقیمت کا صحیح اندازہ نہیں ہے، مگر امکان یہ ہے کہ وہ ہزار ملین ملین گیگا الیکٹر ون وولٹ ور ہو گی، پارٹیکل کے مسرعوں کی موجودہ کھیپ پارٹیکلز کو تقریباً۰۰ گیگا الیکٹرون وولٹ توانائی پر ٹکرا ہے اور زیر منصوبہ مشین اسے ہز ار جی ای وی تک پہنچا دے گی مگر ا طاقتور مشین جو پارٹیکلز کی رفتار میں عظیم وحدت پیا توانائی تک اضافہ کر سکے نظا ِ شمسی جتنی ی ہوگی اور موجودہ اقتصادی ماحول میں جامہ پہنانا تقریباً نا ممکن ہے تاہم ان عظیم وحدت پیا نظر ت کو تجربہ گاہوں پر پرکھنا نا ممکن ہوگا تاہم برقناطیسی اور کمزور وحدتی نظریے کی طر توانائی پر اس نظریے کے بُج کو بھی پر جاسکتا ہے.

ان میں دلچسپ تر گوئی یہ ہے کہ پروٹون جو عا مادے کی کا ز دہ تر تشکیل دیتے ہیں وہ از د اینٹی الیکٹرون ہلکے پارٹیکلز میں فوری ر پر زا ہوسکتے ہیں، ایسا ممکن ہونے کی وجہ یہ ہے کہ عظیم وحدتی توانائی کے اندر ا کوارک اور رد الیکٹرون میں کوئی بنیادی فر نہیں ہے، پروٹون کے اندر تینوں کوارک عا ر پر ا توانائی نہیں رکھتے کہ اینٹی الیکٹرون میں ہو مگر ا قاً ان میں سے ا ا توانائی حاصل کرلیتا ہے کہ یہ ہوسکے اصولِ غیر یقینی کا مطلب ہے کہ پروٹون میں کو ارک کی توانائی ٹھیک ٹھیک مقرر نہیں کی جا اس طر پروٹون زوال پذیر (E AY) ہوجائے گا، کوارک کے مطلو بہ توانا ئی حاصل کرنے کا امکان اس ر ہے کہ اس کے از ملین ملین ملین ملین سال (ا کے سا تیس صفر) انتظار کرنا ہوگا یہ اس مدت سے بھی کہیں ز دہ وقت ہے جو بگ بینگ سے اب تک گزرا ہے، یہ وقت تو ف دس ہزار ملین سال ہے (یعنی ا کے سا دس صفر) چنانچہ سو جاسکتا ہے کہ پروٹون کے فوری زوال کا امکان تجربات کی سطح پر پر نہیں جاسکتا، تاہم پروٹونوں کی ی اد پر مشتمل مادے کی کثیر مقدار کا مشاہدہ کرنے سے اس زوال کا سراغ لگانے کے امکانات ئے جاسکتے ہیں (ا ہم ا کے سا ۳ صفروں کے برابر اد میں پروٹونوں کا ا سال تک مشاہدہ کریں تو سادہ تر گٹ (UT) کے بق ا سے ز دہ پروٹونو ں کے زوال کے مشاہدے کی تو کی جا ہے).

ایسے تجربات کیے جا ہیں مگر نے بھی پروٹون نیوٹرون کے زوال کا ٹھوس ثبوت نہیں د ، ا تجربے میں تو آ ہزار ٹن پانی ا ل ہوا، تجربہ اوہائیو (OHIO) کی مورٹن نمک کی کان میں کیا گیا (تا کہ کائناتی شعاعوں (OSMI RAYS) کے باعث ہو نے والے واقعات سے بچا جاسکے، مگر یہ تجربات پروٹونی زوال (ROTO E AY) سے گڈمڈ نہیں کیے جاسکتے) چو تجربا ت کے دوران پروٹون کے فوری زوال کا مشاہدہ نہیں کیا جاسکتا اس پروٹون کی امکانی زندگی کا ہی حساب لگا جاسکتا ہے کہ ور دس ملین ملین ملین ملین ملین (ا کے سا ۳ صفر) سال سے ز دہ ہوگی، یہ سادہ تر عظیم وحدتی نظریے کے گوئی کردہ دورِ زند گی سے ز دہ ہے مگر اس سے بھی ز دہ مفصل نظر ت موجود ہیں میں متو ادوارِ زندگی اور بھی ز دہ ہیں بھی ان کی آزمائش کے مادے کی ز دہ مقداروں کے سا ز دہ حساس تجربات کرنے کی ورت ہے.

ا چہ پروٹون کے فوری زوال (S O TA EOUS E AY) کا مشاہدہ صہ مشکل ہے بھی د ہمارا وجو د اس کے بر عکس عمل (REVERSE RO ESS) یعنی پروٹونوں بلکہ مزید سادہ کوارکس کی پیداوار کا نتیجہ ہوسکتا ہے، ابتدائی حالت میں کوارکس کی اد اینٹی کوارکس سے ز دہ نہ اور یہی کائنات کے آغاز کا تصور کرنے کا سے ز دہ رتی طریقہ ہے، ز پر ما دہ پروٹو ن اور نیوٹرون سے ہے جو د کوارکس (QUARKS) سے بنے ہیں، کوئی اینٹی پروٹون اینٹی نیوٹرون نہیں ہیں جو اینٹی کوارکس سے بنے ہوں سوائے ان کے جو ما ِ طبیعات ے پارٹیکل مسر ایکسیلی ریٹر (A ELERATORS) سے ز پر پیدا کرتے ہیں ، ہمارے پاس کائناتی شعاعوں سے یہ ثبوت فراہم ہوا ہے کہ یہی بات ہماری ل کے مادے پر د آتی ہے اور کوئی اینٹی پروٹو ن اور اینٹی نیوٹرون نہیں ہیں سوائے ا مختصر اد کے جو ز دہ توانائی کے ٹکراؤ میں پارٹیکل اینٹی پارٹیکل جو وں (AIRS) کی میں پیدا ہوتے ہیں، ا ہماری ل میں اینٹی مادے کے ے خطے ہوتے تو ہم مادے اور اینٹی مادے کی درمیانی سر حدوں سے ی مقدار میں شعاعوں کے اخرا کے مشاہدے کی تو کرسکتے ل بہت سے پارٹیکلز ا اینٹی پارٹیکلز سے ٹکرا کر ا دوسرے کو فنا کرتے اور اپنی تابکاری توانائی ے پیانے پر ر کرتے.

ہمارے پاس کوئی واضح ثبوت نہیں ہے کہ آ دوسری ؤں میں مادہ پروٹونوں اور نیوٹرونوں سے ہے ، اینٹی پروٹونو ں اور اینٹی نیوٹرونوں سے، ا ہو گا دوسرا ہونا ہیے، ا واحد ل میں آمیزہ (MIXTURE) نہیں ہوسکتا اس صورت میں ہم دوبارہ انہدا (IHILATIO I) سے شعاعوں کے کثیر اخرا کا مشاہدہ کریں ، اس ہے کہ اینٹی کوارکس سے نہیں بلکہ کوارکس سے مل کر بنی ہیں، یہ بات نا بلِ فہم معلو ہوتی ہے کہ کچھ ؤں کا مادہ ہونا ہیے اور کچھ کا اینٹی رد مادہ.

کوارکس کی اد اینٹی کوارکس کی اد سے ا ز دہ ل ہے؟ وہ دونوں ا اد میں ل نہیں ہیں، یہ یقیناً ہما ری ش قسمتی ہے کہ یہ اد غیر وی ہے، ا یہ اد یکساں ہوتی تو ابتدائی کائنات ہی میں تقریباً کو ارکس اور اینٹی کو ارکس ا دوسرے کو فنا کر ہوتے، تو یہ کائنات تابکاری سے بھری ہوتی اور مادہ نہ ہونے کے برابر ہوتا، تو نہ ہوتیں نہ رے

رے پر انسانی زندگی پروان چڑ ، ش قسمتی سے عظیم وحدتی نظر ت اس کی تشریح کرسکتے ہیں کہ ں اب کو ارکس کی اد اینٹی کوارکس سے اس ر ز دہ ہونی ہیے اہ یہ وی اد ہی سے و ہوئی ہو، جیسا کہ ہم د ہیں کہ گٹ (UT) کے نظر ت کوارکس کو ز دہ توانائی پر اینٹی کوارکس میں لنے کی اجازت دیتے ہیں، یہ تو برعکس عمل کی بھی اجازت دیتے ہیں کہ اینٹی کوارکس کی الیکٹرون میں اور الیکٹرون اور اینٹی الیکٹرون کی اینٹی کوارک اور کوارک میں ، بالکل ابتدائی کائنات ا کہ پارٹیکلز کی توانائیاں ان بلیوں کے وقو پذیر ہونے کے کافی تھیں، مگر اس کے نتیجے میں کوارکس کی اد اینٹی کو ارکس سے ز دہ ں ہوگئی؟ وجہ یہ ہے کہ قوانینِ طبیعات پارٹیکل اور اینٹی پارٹیکلز کے بالکل یکساں نہیں ہیں.

۵٦ تک یہ کیا جاتا تھا کہ قونینِ طبیعات تینوں علیحدہ تشکل (SYMMETRIES) کی اطاعت کرتے جنہیں , اور T کہا جاتا ہے، سمٹری (c) کا مطلب ہے کہ قوانین پارٹیکلز اور اینٹی پارٹیکلز کے یکساں ہیں، سمٹری پی ( ) کا مطلب ہے کہ قوانین بھی صورت حال میں اور آئینے میں اس کے یکساں ہیں (آئینے کے اندر دا سمت میں گھو والے پارٹیکل کا عکس آئینے میں با سمت گھو وا ہوگا) تشا ٹی (SYMMETRY T) کا مطلب ہے کہ ا آ پارٹیکل اور اینٹی پارٹیکلز کی حرکت کی سمت ل دیں تو پورا نظا ابتدائی وقتوں کی حالت کی طرف واپس چلا جائے گا، دوسرے لفظوں میں وقت کی اگلی پچھلی سمتوں میں قو انین یکسا ں ہیں.

۵٦ دو امریکی ما ِ طبیعات تسانگ ڈاؤ (TSU OULEE) اور چن ننگ نگ (YA I HE) نے تجو کیا کہ کمزور قوت در تشا کی اطاعت نہیں کرتی، دوسرے لفظوں میں کمزور قوت کے تحت کائنات کا ارتقا اس ممکن سے مختلف ہوگا جو آئینے میں نظر آئے گا، ا سال ا رفیقِ کار چی شیونگ وو (WU SHIU HIE) نے ان کی گوئی در ثابت کردی، اس نے یہ اس طر کیا کہ تابکاری ایٹموں کے مرکزوں (LED U) کو مقناطیسی میدان میں قطار بند کیا تاکہ وہ ا ہی سمت میں چکر نے لگیں اور اس نے د کہ ا سمت میں الیکٹرون دوسری سمت کی نسبت ز دہ ر ہوتے ہیں، اگلے ہی سا ل نگ نے اپنی فکری کاوش پر نوبل انعا حاصل کیا، یہ بھی معلو ہوا کہ کمزور قوت سمٹری ( ) کے تابع نہیں ہے ، یعنی یہ اینٹی پارٹیکلز پر مشتمل کائنات کا طرزِ عمل ہماری کائنات سے مختلف رکھے گی، اس کے با وجود ایسا لگتا ہے کہ کمزور قوت مشترکہ تشا ٹی (T) کے تابع ہے کہ کائنات کے آئینے میں ا عکس کی طر ہی پروان چڑھے گی اضافی ر پر پارٹیکل اس کے اینٹی پارٹیکل سے کرد جائے، حال ٦۴ میں مزید دو امریکیوں جے ڈبلیو کرونن (J. W. RO I) اور وال فِچ (VAL FIT H) نے در فت کیا کہ K میزون (K. MESO) نامی مخصو پارٹیکلز کے زوال میں تشا کی بھی پابند ی نہیں ہے ، کرونن اورفِچ نے بالآخر ۸۰ میں ا کا پر نوبل انعا حاصل کیا (یہ ظا کرنے پر بہت سے انعامات دیے گئے کہ کائنات ا سا دہ نہیں جتنی شاید ہم ہیں).

ا ر تی کلیہ (MATHEMATI AL THEOREM) کے بق کوانٹم میکینکس اور اضافیت کا تابع کوئی بھی نظریہ مجمو

تشا T کا ور تابع ہوتا ہے، دوسرے لفظوں میں ا پارٹیکلز کو اینٹی پارٹیکلز کے سا ل د جائے اور آئینے کا عکس لے لیا جائے اور وقت کی سمت بھی الٹ دی جائے تو بھی کائنات کو یکساں طرزِ عمل اختیار کرنا ہوگا، فرونن اورفچ نے د کہ ا پا رٹیکلز کو اینٹی پارٹیکلز سے ل د جائے، آئینے کا عکس لیا جائے مگر وقت کی سمت نہ الٹی جائے تو کائنات یکساں طرزِ عمل اختیار نہیں کرے گی ، چنانچہ ا وقت کی سمت الٹی جائے تو قوانینِ طبیعات ور لے جانے ہئیں وہ سمٹری T کے تابع نہیں.

یقیناً ابتدائی کائنات سمٹری T کی تابع نہیں، جوں جوں وقت آ ھتا ہے کائنات پھیلتی ہے، ا یہ پیچھے جارہا ہوتا تو کائنات سمٹ رہی ہوتی اور چو ایسی قوتیں ہیں جو سمٹری T کے تابع نہیں اس کائنات پھیلنے کے سا سا یہ قوتیں الیکٹرونوں کو اینٹی کوارک میں کرنے سے کہیں ز دہ اینٹی الیکٹرون کو کوارکس میں کرسکتیں، کائنات کے پھیلنے اور ٹھنڈ ا ہو نے پر اینٹی کو ارکس، کوارکس کے سا فنا ہوجا ، اور چو کوارکس کی اد اینٹی کوارکس سے ز دہ ہوگی اس کوارکس کی معمو کثرت باقی رہے گی، یہ وہی ہیں سے آ نظر آنے وا مادہ ہے اور ہم د بھی ان ہی میں سے بنے ہیں اس طر د ہماری موجو دگی عظیم وحدتی نظر ت کی تصدیق سمجھی جا ہے، تاہم یہ ف معیاری (QUALITATIVE) ہے، ایسی غیر یقینیاں موجود ہیں کہ فنا ہونے سے بچ جانے والے کوارکس کی اد کی گوئی کرنا مشکل ہے، یہ بھی نہیں کہا جاسکتا کہ آخر کار بچ جانے والے کوارکس ہوں اینٹی کوارکس (ا اینٹی کوارکس کی کثرت ہوجاتی تو ہم ی آسانی سے ان کا نا کوارکس رکھ دیتے اور کوارکس کا نا رد کوارکس اینٹی کوارکس).

عظیم وحدتی نظریے میں تجا ب کی قوت شامل نہیں ہے، اس سے ز دہ فر بھی نہیں تا تجا ب ایسی کمزور قوت ہے کہ بنیا دی پارٹیکلز اور ایٹموں کے معاملے میں اس کے اثرات عا ر پر نظر انداز کیے جاسکتے ہیں، حال اس کی پہنچ دور تک ہو نے اور اس کا ہمیشہ کشش سے معمور رہنے کا مطلب ہے کہ اس کے اثرات مجتمع ہوسکتے ہیں، اب تک مادی پارٹیکلز کی ی اد تجا قوتیں دوسری قوتوں پر حاوی ہو ہیں، ا یہ تجا ب کی قوت ہی ہے جو کائنات کے ارتقا کا کرتی ہے ، حتی کہ روں کی جسامت کے بھی کششِ ثقل کی قوت دوسری قوتوں پر غالب آ ہے اور روں کے ڈھیر ہونے کا باعث بن ہے ، ستر کے عشرے میں اکا بلیک ہول (BLA K HOLE) پر مرکوز رہا جو روں کے ڈھیر ہونے اور ان کے د تجا ب کششِ ثقل کے سر میدانوں کے نتیجے میں بنتے ہیں، اس تحقیق کی رو میں وہ ابتدائی اشارے ملے کہ کس طر کو انٹم میکینکس اور عمو می اضافیت ا دوسرے پر اثر انداز ہوسکتے ہیں اور اس سے تجا ب کوانٹم نظریے کی جھلک نظر آئی در فت کرنا ابھی باقی ہے.

بلیک ہول

(BLA K HOLE)

بلیک ہول (تار غار) کی اصطلا نئی اصطلا ہے، اس کو ٦ امریکی سا دان جان وھیلر (JOH WHEELER) نے ا ایسے ل کی واضح تشریح کے وضع کیا جو از دو سو سال قبل کے اس دور سے آ تھا رو کے با رے میں دو نظر ت ، ا تو نیوٹن کا حمایت کردہ نظریہ کہ رو رات پر مشتمل ہے اور دوسرا یہ کہ رو لہروں سے بنی ہے، اب ہم جا نتے ہیں کہ در دونوں نظر ت در ، کوانٹم میکینکس کے لہری / راتی (پارٹیکلز والے) دو ے پن کی رو سے رو کو ا لہر اور پارٹیکل دونوں ہی جاسکتا ہے، اس نظریے کے تحت رو لہروں سے بنی ہے، یہ بات واضح نہیں کہ رو تجا ب سے کیا اثر لے گی، ا رو پارٹیکلز پر مشتمل ہے تو یہ تو کی جا ہے کہ پارٹیکلز بھی تجا ب سے ا طر متاثر ہوں تو کے گولے، راکٹ رے متاثر ہوتے ہیں، و میں لوگوں نے سو تھا کہ رو کے پارٹیکلز متناہی تیزی سے سفر کرتے ہیں اس تجا ب انہیں آہستہ کرنے کے بل نہیں ہے، مگر روئمر (ROEMER) کی در فت کہ رو ود رفتار سے سفر کرتی ہے کا مطلب تھا کہ تجا ب اس پر اہم اثر ڈال سکتا ہے.

ا مفروضے پر کے ڈان جان مچل (O JOH MI HEL) نے ١٧٨٣ میں لند ن کی را سوسا ئٹی کے ید ے فلوسفیکل ٹرانسیکشن (HILOSO HI AL TRA SA TIO) میں ا لہ لکھا میں اس نے یہ کہا کہ ا رہ جو بہت ی رکھتا ہو اور ٹھوس ہو تجا ب کے اتنے طاقتور میدان کا حامل ہو گا کہ رو فرار نہ ہوسکے گی اور رے کی سطح سے ر ہونے وا رو کو ز دہ دور جانے سے پہلے رے کا تجا ب واپس کھینچ لے گا، مچل نے تجو کیا کہ اس طر کے رے ی اد میں ہوسکتے ہیں حا ہم انہیں د نہیں ان کی رو ہم تک نہیں پہنچے گی مگر ہم ان کے تجا ب کی کشش تو محسوس کرسکتے ہیں، ایسے ہی اجسا کو اب ہم بلیک ہولز ہیں، وہ میں ایسے ہی تاریخ خلا (BLA K VOI) ہیں، ا طر کا ل برس فرانسیسی سا دان مارکویس دی پلیس (MARQUIS de LA ALA E) نے واضح ر پر مچل سے الگ کیا، دلچسب بات یہ ہے کہ پلیس نے اسے اپنی کتاب نظا ِ عالم (THE SYSTEM OF THE WORL) کے ف پہلے اور دوسرے ایڈ میں شامل کیا اور کے ایڈیشنوں سے اسے ر کرد ، شاید اس نے فیصلہ کیا کہ یہ ا احمقا نہ ل ہے (رو کے پارٹیکل ہونے کا نظریہ بھی انیسویں صدی میں غیر مقبول ہوگیا تھا، ایسا لگتا تھا کہ لہر ہونے کے نظریے کے بق یہ واضح نہیں تھا کہ رو تجا ب سے متاثر ہوتی بھی ہے نہیں).

در   نیوٹن کے نظریہ تجا ب میں رو کو تو   کے گولوں کی طر   منا   نہیں،   رو کی رفتار مقرر ہے (ز سے اوپر کی طرف داغا جانے وا تو کا گولہ تجا ب کے اثر کی وجہ سے سست ہوجائے گا اور آخر کار رک کر نیچے   نے لگے گا تا ہم ا فوٹون (HOTO) ا مقررہ رفتار سے اوپر جاتا رہے گا نیوٹن کا تجا ب رو کو کس طر متاثر کرے گا؟) تجا ب کے رو پر اثر کا منا   نظریہ ف ا وقت ملا ۵   میں آئن سٹائن نے عمومی اضافیت کا نظریہ کیا اور اس کے بھی ا صے تک بہت وزنی روں کے   اس نظریے کا اطلا   نہ جاسکا.

یہ   کے کہ ا بلیک ہول کس طر تشکیل پاتا ہے پہلے ا   رے کا دورِ زندگی   وری ہوگا ، ا   رہ اس وقت تشکیل پاتا ہے   گیس (اکثر ہائیڈ رو   (HY RO E) کی   ی مقد ار ا   تجا ب کی وجہ سے   د پر ڈھیر (OLLA SE) ہونا و ہوجاتی ہے، گیس سکڑنے کے سا اس کے ایٹم ز دہ سے ز دہ تواتر اور ز دہ سے ز دہ رفتا ر کے سا ٹکراتے ہیں اور گیس   ہوتی ہے، آخر کار یہ گیس اس ر ز دہ   ہوجائے گی کہ   ہائیڈرو   کے ایٹم ا   دوسر ے سے ٹکرا   تو وہ اچھل کر ا دوسرے سے دور نہیں ہوجا   بلکہ وہ آپس میں جڑ جا   (OALES E) اور ہیلیم (HELIUM) تشکیل دیں ، اس رد عمل میں ر   ہونے وا حرارت ا منظم ہائیڈرو   بم کے دھماکے کی طر ہوتی ہے اور یہی   رے کو روشن کرتی ہے، یہ اضافی حرارت گیس کے دباؤ کو بھی   تی ہے تاوقتیکہ وہ تجا ب کے توازن کے   کافی نہ ہوجا ئے، گیس کا سمٹنا رک جاتا ہے، یہ ا غبارے کی طر ہے   کو پھیلانے والے اندرونی ہوا کے دباؤ اور پھیلنے والے ر کے تناؤ میں ا توازن ہے جو غبارے کو چھو کرنے کی کو   کر رہا ہے، رے ا   صے تک ا طر برقرار رہیں ، نیوکلیئر رد عمل سے نکلنے وا حرارت تجا کشش کے سا توازن کرتی رہے گی، صورت انجا کا ر رہ اپنی ہائیڈ رو   اور دوسر ے نیوکلیا ئی ایدھنوں کی کمی کا شکار ہوجائے گا، تناقص کے ر پر (ARA OXI ALLY) رہ جتنے ز دہ ایندھن کے سا آغا ز کرے گا ا ہی جلدی اس کی کمی کا بھی شکار ہوجائے گا، ایسا اس   ہے کہ رہ جتنا ضخیم ہوگا تجا ب سے توازن پیدا کرنے کے اسے اتنا ہی ہونا ے گا اور جتنا یہ ہوگا ا ہی تیزی سے اپنا ایندھن ا ل کرے گا، شاید ہمارے سور کے پاس مزید پانچ ہز ار ملین (پانچ ارب) سال کے کافی ایندھن موجود ہے، مگر ز دہ   والے رے اپنا ایندھن ا سو ملین (دس کرو) سال ہی میں خرچ کرسکتے ہیں جو ہماری کائنات کی عمر سے صہ   صہ ہے،   کوئی رہ ایندھن کی کمی کا شکار ہوجاتا ہے تو وہ ٹھنڈ ا ہو کر سکڑ نا و ہوجاتا ہے، اس کے   کیا ہوتا ہے؟ اس کا   •   کے عشرے کے اواخر ہی میں ہوسکا.

۸   ا   ہندو نی یجویٹ طالب   سبرا من   ر شیکھر (SUBRAHMA YA HA RASEKHER) میں اضافیت کے عمومی نظریے کے برطانوی ما   اور فلکیا ت دان (ASTRO OMER) سر آرتھر ایڈ نگٹن (SIR ARTHUR E I TO) کے پاس تعلیم حاصل کرنے کے انگلستان روانہ ہوا (بیانات کے بق ا فی نے •   کی د ئی کے اوا میں ایڈنگٹن کو   کہ اس نے سنا ہے کہ دنیا میں ف   افراد اضافیت کے عمومی نظریے کو سمجھتے ہیں، ایڈنگٹن نے کچھ توقف کے جواب د : 'میں سوچنے کی کو   کر رہا ہوں کہ تیسرا کون ہے') ہندو ن سے ا بحری سفر کے دوران ر شیکھر نے حساب

لگا کہ کیسے ا رہ اتنا ا ہونے اور اپنا ایندھن ا ل کر چکنے کے بھی د ا تجا ب کے خلاف د کو کیسے بر قر ار رکھ سکتا ہے، وہ ل یہ تھا، رہ چھو ہوجاتا ہے تو مادی پارٹیکلز ا دوسرے کے بہت قریب ہوجاتے ہیں اور اس طر پا (AULI) کے اصولِ استثنیٰ کے بق ان کی رفتاروں کو بہت مختلف ہوجانا ہیے، اس کے باعث وہ ا دوسر ے سے دور جا تے ہیں اور رے کے پھیلاؤ کا باعث بنتے ہیں، اس ا رہ تجا ب اور اصولِ استثنیٰ کی قوتِ کے مابین توازن کی وجہ سے د کو ا مستقل نصف قطر (RA IUS) پر برقرار رکھ سکتا ہے بالکل اس طر اس کی زندگی کی ابتدا میں تجا ب حرارت سے متوازن ہوتا تھا.

ر شیکھر کو یہ اندازہ ہوا کہ اس قوتِ (RE ULSIO) کی بھی ا حد ہے جو اصولِ استثنیٰ فراہم کرتا ہے ، اضا فیت کا عمومی نظریہ رے میں مادی پارٹیکلز کی رفتاروں کے درمیان ز دہ سے ز دہ فر کو بھی رو کی رفتار تک ود کردیتا ہے ، اس کا مطلب ہے کہ رہ صہ کثیف (E SE) ہوجائے تو اصولِ استثنیٰ کے باعث قوتِ قوتِ تجا ب سے ہوجائے گی، ر شیکھر نے حساب لگا کہ سور سے ڈیڑ گنا رکھنے وا ٹھنڈا رہ ا تجا ب کی کشش کے خلاف د کو سہارے دینے کے بل نہیں ہوگا (اس کو اب ر شیکھر کی حد ہیں) ایسی ہی ا در فت تقریباً ا وقت رو سا دان لیف ڈاویڈو وچ لنڈاؤ (LEV AVI OVI H LA AU) نے کی .

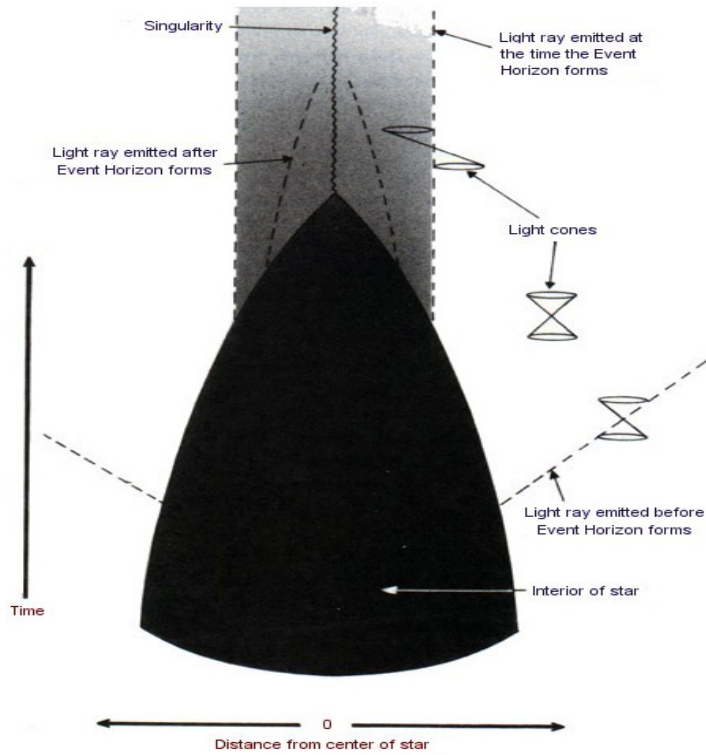
بہت ز دہ کے روں کے مستقبل کے اس کے ے سنگین مضمرات ہیں، ا ا رے کی ر شیکھر حد سے ہو تو یہ بالآخر سکڑنا ختم کر کے ا ممکنہ آخری حالت میں مستقل ر پر آجائے گا اور وہ سفید نا (WHITE E WARF) ہوگا کا نصف قطر ہزار میل ہوگا اور اس کی کثافت (E SITY) سینکڑوں ٹن فی مکعب انچ ہوگی، ا وائیٹ ڈوارف (سفید نا) ا مادے کو الیکٹرونوں کے مابین اصولِ استثنیٰ کا سہارا رکھتا ہے، ہم ان سفید نے روں کی ی اد کا مشاہدہ کرتے ہیں، سے پہلے در فت ہونے والے روں میں ا رہ وہ ہے جو شب کے روشن تر رے سائرس (SIRIUS) کے د دش کرتا ہے.

لنڈاؤ نے ندہی کی کہ رے کی ا اور حتمی حالت بھی ممکن ہے کی ود بھی سور کی کے برابر دگنی ہو گی مگر ا سفید نے سے ہوگی، ان روں کو الیکٹرونوں کی ئے پروٹونوں اور نیوٹرونوں کے درمیان اصولِ استثنیٰ کی قوتِ کا سہارا ہوگا ا انہیں نیوٹرون رے (EUTRO STARS) کہا جاتا ہے، ان کا قطر ف دس میل کے قریب ہوگا اور کثافت کرو وں ٹن فی مکعب انچ ہوگی، وقت ان کی پہلی بار گوئی ہوئی تو نیوٹرون روں کے مشاہدے کا کوئی طریقہ نہیں تھا اور میں انہیں مدت تک تلاش نہ کیا جاسکا.

دوسری طرف ر شیکھر کی مقررہ حد سے ز دہ کے رے ا ایندھن کے تمے پر بہت ے مسئلے کا سامنا کرتے ہیں، بعض حا ت میں وہ پھٹ سکتے ہیں اپنی کو مقررہ حد سے نیچے نے کے کافی مادہ با پھینک سکتے ہیں اور اس طر وہ تباہ کن تجا ب

کے باعث ڈھیر ہونے سے بچ سکتے ہیں، مگر یہ کرنا مشکل تھا کہ ایسا ہمیشہ ہی ہوتا ہے ہے رہ کتنا ہی ا ل نہ ہو، اسے کیسے پتہ گا کہ اسے وزن کرنا ہے اور ا رہ ڈھیر ہونے سے بچنے کے کر بھی لے اور ا سفید نے اور نیو ٹرون رے میں ا آ اتنے مادے کا اضافہ کردیں کہ وہ مقررہ حد سے تجاوز کرجائے تو کیا ہوگا ؟ کیا وہ متنا ہی کثا فت میں ڈھیر ہوجائے گا؟ ایڈنگٹن کو اس سے اتنا صدمہ ہوا کہ اس نے ر شیکھر کے اس نتیجے کو ما سے انکار کرد ، ایڈنگٹن تھا کہ یہ بالکل نا ممکن ہے کہ ا رہ ا نقطے میں ڈھیر ہوجائے، اکثر سا دانوں کا یہی ل تھا، د آئن سٹائن نے ا لے میں دعو ی کیا کہ رے سکڑ کر اپنی جسامت صفر نہیں کرسکتے، دوسرے سا دانوں کو خصوصاً ا سابق ا د اور روں کی سا خت کے ما ایڈنگٹن کی مخالفت نے ر شیکھر کو ترغیب دی کہ وہ اس کا کو چھو کر فلکیات کے دوسرے کی طر ف روں کے جھرمٹ (LUSTER) کی طرف اپنا رخ مو لے، صورت اسے ۸۳ میں نوبل انعا د گیا تو از جزوی ر پر اس کے ابتدائی کا کے تھا جو ٹھنڈے رے کی انحطاط پذیر کے بارے میں تھا.

ر شیکھر نے یہ ظا کرد تھا کہ مقررہ حد سے ز دہ والے رے کو اصولِ استثنیٰ ڈھیر ہونے سے نہیں روک سکے گا ، اضافیت کے عمومی نظریے کے بق ایسے رے پر کیا گز رے گی ، یہ ا نوجو ان امریکی سا دان رابر ٹ اوپن ہا ئمر (ROBERT O E HIEMER) نے ۳ میں کیا، اس کے نتیجوں نے یہ تجو کیا کہ اس وقت کی دوربینو ں سے مشاہداتی واقعے کا سراغ نہیں لگا جاسکتا، دوسری جنگِ عظیم کی مداخلت درمیان میں آگئی اور د اوپن ہائمر ایٹم بم کے منصو بے میں اتی ر پر مشغول ہوگیا، جنگ کے تجا ب کے باعث روں کے ڈھیر ہونے کا (RAVITATIO AL OLLA SE) ز دہ تر بھلا د گیا اکثر سا دان ایٹم اور اس کے مرکزے کا اندازہ کرنے میں الجھ گئے،۶۰ کی دہا ئی میں حا ل ید ٹیکنالوجی کے اطلا سے فلکیا تی مشا ہدوں کی اد اور رسا ئی میں صہ اضا فہ ہو ا کی وجہ سے فلکیا ت اور کونیا ت (OSMOLO Y) کے ے ا بار دلچسپی کا باعث بنے، اوپن ہائمر کا کا سے در فت کیا گیا اور بہت سے لوگو ں نے اس میں توسیع کی.

اوپن ہائمر کی تحقیق سے جو تصویر بنتی ہے وہ کچھ یوں ہے، رے کا تجا میدان مکان – زمان میں رو کی شعاعوں کے راستے کو ل دیتا ہے، راستے جو کہ اس صورت میں بن سکتے ا رہ موجود نہ ہوتا، رو کی مخروط جو اپنی نوکوں سے ر ہو نے وا رو کے راستوں کے مکان اور زمان میں ندہی کرتی ہیں، روں کی سطح کے قریب را اندر کی طرف مڑ جاتی ہے ، یہ امر رے سے رو کے اخرا کا عمل مشکل دیتا ہے اور دور سے مشاہدہ کرنے والے کو ان کی رو ز دہ مدھم اور سرخ د ئی دیتی ہے، آخر کا ر رہ ا فیصلہ کن (RITI AL) حد تک سکڑ جاتا ہے تو اس کی سطح پر تجا میدان اتنا طا قتور ہوجاتا ہے کہ ئٹ کو نز (LI HT O ES) ا ز دہ اندر کی طرف مڑ جاتی ہیں کہ رو کو فرار کا راستہ نہیں ملتا (6.1):

FI URE 6.1

اضافیت کے نظریے کے بق بھی کوئی شئے رو سے ز دہ تیز سفر نہیں کر چنانچہ ا رو با نہیں نکل تو کوئی بھی شئے با نہیں نکل ، چیز تجا ب کی مدد سے واپس کھینچ جاتی ہے، اس طر ہمارے پاس واقعات کا ا مجموعہ، ا مکان – زما ن کا خطہ ہوتا ہے ں سے نکل کر دور مشاہدہ کرنے والے کے پاس پہنچنا ممکن نہیں ہے، یہ وہ خطہ علاقہ ہے اب ہم بلیک ہو ل ہیں، اس کی سرحد واقعاتی افق (EVE T HORIZE) کہلاتی ہے اور رو کی شعاعوں سے بنے ہوئے راستے سے بقت رکھتی ہے جو بلیک ہول سے فرار ہونے میں ناکا رہتا ہے.

یہ جا کے کہ ا آ رے کو ڈھیر ہوتا ہوا دیکھیں تو آ کو کیا نظر آئے گا، یہ د رکھنا ہیے کہ اضافیت کے نظریے کی رو سے وقت (ABSOLUTE TIME) کا وجود نہیں ہے، مشاہدہ کرنے والے کا وقت کا پیمانہ اپنا ہوتا ہے، ا رے پر کوئی موجود ہو تو اس کے وقت اس شخص سے مختلف ہوگا جو اس سے دور اور رے پر ہو، یہ کچھ تجا مید ان کی وجہ سے ہوگا، فرض کریں ا دلیر خلا نورد (ASTRO AUT) ڈھیر ہوتے ہوئے رے کی سطح پر د بھی اندر کی طرف جارہا ہے اور رے کے د گھو والے ا خلائی ز پر اپنی گھڑی کے بق پر ا پیغا (SI AL) بھیجتا ہے، اس گھڑی میں وقت پر گیارہ بجے رہ سکڑ کر اس فیصلہ کن نصف قطر سے بھی چھو ہوجائے گا پر تجا میدان اتنا طاقتور ہو کہ کوئی بھی چیز با نہ جاسکے، تو اس کے سگنل بھی اب خلائی ز تک نہیں پہنچ ، گیارہ بجے کا وقت قریب آئے گا تو خلائی ز سے

د والے اس کے ساتھیوں کو ملنے والے پیغامات کا درمیانی وقفہ ھتا جائے گا مگر یہ اثر ۵: ۵:۰ سے پہلے ہو گا ، ۵۸: ۵:۰ اور ۵: ۵:۰ کے درمیان بھیجے ہوئے سگنل کے انہیں ا سے کچھ ہی ز دہ انتظار کرنا ے گا مگر گیارہ بجے والے سگنل کے انہیں ہمیشہ انتظار کرنا ہو گا، خلا نورد کی گھڑی کے بق ۵: ۵:۰ اور ۰۰:۰۰: کے درمیان رے کی سطح سے ر ہونے وا رو کی لہریں ا متناہی صے پر ہوئی ہوں گی، خلائی ز پر یکے دیگرے آنے وا لہروں کا درمیانی وقت ھتا جا ئے گا اور رے کی رو سرخ سے سرخ تر اور مدھم سے اور ز دہ مدھم معلو ہوگی، رہ اتنا مدھم ہوجائے گا کہ وہ خلائی ز سے دیکھا نہ جاسکے گا اور جو کچھ بچے گا وہ میں ا بلیک ہول یعنی تار غار ہوگا، تاہم رہ خلائی ز پر اپنی تجا قو ت کی وہی صورت برقرار رکھے گا اور وہ ز ستور بلیک ہول کے د ا مدار پر دش کرتا رہے گا.

جو منظرنامہ (S E ARIO) بیان کیا گیا ہے، مکمل ر پر کے قریب نہیں ہے اور اس کی وجہ یہ ہے کہ رے سے دور ہونے کے سا تجا ب کی قوت کمزور تر ہوتی جاتی ہے چنانچہ ہمارے ی خلاباز پر اس قوت کا اثر سر کے بلے میں پا ؤں پر ز دہ ید ہوگا، قوتوں کا یہ فر ہمارے خلا باز کو کھینچ کر سویوں (S A HETTI) کی طر لمبا کردے گا اسے پھا کر ٹکڑے کردے گا، قبل اس کے کہ رہ سکڑ کر فیصلہ کن نصف قطر کا ہوجائے پر واقعاتی افق (HORIZO EVE T) تشکیل پا ئے گا ، حا ل ہے کہ کائنات میں وں کے مرکزی خطوں کہیں ز دہ ے اجسا بھی موجود ہیں جو تجا ڈھیر سے گز ر کر ا بلیک ہول پیدا کرسکتے ہیں، ان پر موجود خلانورد بلیک ہول کی تشکیل سے پہلے ر ہ ر ہ نہیں ہوگا، دراصل وہ اس فیصلہ کن نصف قطر تک پہنچتے ہوئے کوئی بات محسوس بھی نہیں کرے گا اور شاید اس نقطے کو بھی ل سے واپسی ممکن نہیں ہے غیر محسو س ر پر عبور کرجائے گا تاہم گھنٹوں کے اندر ہی وہ خطہ ڈھیر ہوجائے گا تو اس کے پیروں اور سر میں تجا ب کا فر اتنا ز دہ نما ل ہوجائے گا کہ دوبارہ اسے ر ہ ر ہ کردے گا.

را پن روز (RO ER E ROSE) نے اور میں نے ۶۵ اور ۷۰ کے درمیان جو کہا اس کی رو سے یہ ظا ہوتا ہے کہ عمومی اضافیت کے بق بلیک ہو ل کے اند ر کثا فت کی ا متنا ہی اکا ئیت (SI ULARITY) اور مکا نی - زما نی (URVATURE) زمی ر پر ہونا ہیے، یہ صور ل کچھ ویسی ہی ہے جو وقت کے آغاز سے اور بگ بینگ سے پہلے موجو د ، فر ف اس ر ہے کہ یہ خلانورد اور ڈھیر ہوتے ہوئے جسم کے وقت کا اختتا ہو گا، اس وقت اکائیت پر سا کے قوانین اور مستقبل کے بارے میں ہماری گوئی کی صلاحیت جواب دے جائے گی، تاہم بلیک ہول سے با کے مشاہدہ کرنے والے پر گوئی نہ کرسکنے کی اس ناکامی کا اثر نہیں ہوگا اس اکائیت سے کوئی اشارہ رو اس تک نہیں پہنچ پائے گی، اس زبرد کی رو میں را پن روز نے کونیاتی سنسر شپ کا مفروضہ (OSMI E SORSHI HY OTHESIS) کیا جو یوں بیان کیا جاسکتا ہے: 'خدا برہنہ اکائیت سے نفرت کرتا ہے' (O ABHORS A AKE SI ULARITY) دوسرے لفظوں میں جو اکائیت تجا زوال سے پیدا ہوتی ہے اس کا وقو پذیر ہونا بلیک ہول جگہوں پر ہی ممکن ہے، یہ کچھ واقعاتی افق کے باعث با سے د والوں کے مخفی ہوجاتا ہے، دراصل اس کو کمزور کونیاتی سنسر شپ مفروضہ کہا جاتا ہے، یہ بلیک ہول کے با سے مشاہدہ کرنے والے کو اکائیت پر بنی کے نج سے محفوظ رکھتا ہے بلیک ہول میں نے والے بیچارے خلاباز کے کچھ نہیں کرتا.

عمومی اضافیت کے نظریے کی واتوں (EQUATIO S) میں ایسے ہیں میں ہمارے خلاباز کے برہنہ اکائیت کا مشاہدہ ممکن ہے، وہ یہ کرسکتا ہے کہ اکائیت سے ٹکرانے سے کرے بلکہ اس کی ئے ور ہول (WORM HOLE) میں داخل ہو اور اور ں کے خطے میں جانکلے، اس سے مکان اور زمان میں سفر کرنے کے بہت سے امکانات برآمد ہوسکتے ہیں، مگر قسمتی سے ایسا لگتا ہے کہ یہ بے حد غیر یقینی ہیں، معمو سا خلل ا خلاباز کی موجودگی اس صور ل کو اس طر ل ہے کہ خلاباز اکائیت کو اس وقت تک د ہی نہ پائے تک وہ اس سے ٹکرا نہ جائے اور یوں اس کے وقت ہی کا تمہ ہوجائے، دوسرے لفظو ں میں یہ کہ اکائیت ما میں نہیں ہمیشہ مستقبل ہی میں ہوگی، کونیاتی سنسر شپ کے مفروضے کی مضبوط یہ تی ہے کہ ا انہ میں کہ اکائیتیں تو مکمل ر پر مستقبل میں ہوں گی (میں تجا ڈھیر سے بننے وا اکائیتیں ہیں) مکمل ر پر ما میں ہوں گی (بگ بینگ) ی امید کی جاتی ہے کہ سنسر شپ کے مفروضے کی کوئی ور موجود ہے برہنہ اکائیتوں کے قریب ما میں سفر ممکن ہوسکتا ہے، یہ کا سا فکشن (FI TIO) لکھنے والے ادیبوں کو کرنا ہوگا وہاں اس کا مطلب یہ ہوگا کہ کی بھی زندگی محفوظ نہیں ہوگی، کوئی بھی ما میں جاکر آ کے والد والدہ کو اس وقت مار سکتا ہے آ حمل کی صورت میں نہ آئے ہوں.

واقعاتی افق مکاں - زماں کے خطے میں ا ایسی حد ہے ں سے فرار ہونا ممکن نہیں ہے، یہ بلیک ہول کے د ا طرفی جھلی (MEMBRA E) کے ر پر کا کرتی ہے، غیر محتاط خلاباز اجسا واقعاتی افق کے ریعے بلیک ہول میں سکتے ہیں ، مگر واقعا تی افق کے ریعے کوئی چیز بلیک ہول سے با نہیں آ (د رہے واقعاتی افق ایونٹ ہورائیزن مکان - زمان میں اس رو کا راستہ ہے جو بیلک ہول سے فرار ہونے کی کو میں ہے اور کوئی بھی چیز رو سے تیز سفر نہیں کر) واقعاتی افق کے وہ جملہ کہا جاسکتا ہے جو شا دانتے (A TE) نے دوزخ میں داخلے کے کہا تھا: 'یہاں داخل ہونے وا امیدوں کو خیربا د کہہ دے' واقعا تی افق میں نے وا چیز شخص بہت جلد متناہی کثافت اور وقت کے اختتا تک پہنچ جائے گا.

عمومی اضافیت کا نظریہ یہ گوئی کرتا ہے کہ وہ بھاری اجسا جو حرکت کر رہے ہوں تجا لہروں کے اخرا کا باعث بنیں جو مکاں کے میں رو کی رفتار سے سفر کرنے وا لہریں ہیں، یہ رو کی لہروں کی طر ہوتی ہیں جو برقناطیسی میدان کی ہلکی لہریں (RI LES) ہیں مگر ان کا سراغ لگانا بہت مشکل ہے، یہ اجسا سے ر ہوتی ہیں ان سے رو کی طر توانائی دور لے جاتی ہیں اس یہ تو کرنی ہیے کہ ی والے اجسا کا کوئی نظا ہوگا جو بالآخر ا ساکت حال میں ہوجائے گا بھی حرکت میں توانائی تجا لہروں کے ریعے دور جائے گی (یہ پانی میں کارک (ORK) انے کی طر ہے، پہلے یہ بہت اوپر نیچے ہوتا رہتا ہے مگر لہریں اس کی توانائی لے لیتی ہیں تو بالآخر ا ساکت حالت اختیار کرلیتا ہے، سور کے د مدار میں ز کی حرکت تجا لہریں پیدا کرتی ہے، توانائی دینے کا اثر یہ ہوگا کہ ز کا مدار ل کر سور کے قریب سے قریب تر ہوتا جائے گا اور بالآخر ز اس سے ٹکرا کر ساکت حالت اختیار کرلے گی، ز اور سور کے معاملے میں توانائی کا ز ں صہ ہے، تقریباً اتنا جتنا ا چھوٹے بجلی کے ہیٹر کو جلانے کے کافی ہو، اس کا مطلب ہے کہ ز کو سور میں جا نے کے ا ہزار ملین ملین ملین ملین سال درکار ہوں اس پریشانی کی کوئی فوری وجہ نہیں ہے، ز کے مدار میں مشاہدے کے اعتبار سے بہت آہستہ ہے مگر

اس اثر کا مشاہدہ پچھلے سالوں میں ا نظا SR1913 16 میں کیا گیا ہے SR کا مطلب ہے پلسار (ULSAR) جو ا قسم کا نیوٹرون رہ ہے جو با گی سے ریڈ ئی لہریں ر کرتا ہے یہ نظا ا دوسرے کے د چکر لگانے والے دو نیو ٹرون روں پر مشتمل ہے اور تجا لہروں کے اخرا سے وہ جو توانائی ضا کر رہے ہیں وہ انہیں ا دوسرے کے د چکر تے رہنے پر مجبور کر رہی ہے.

ا بلیک ہول کی تشکیل کے رے کے تجا زوال کے دوران حرکات بہت تیز ہوں گی، اس توانائی کی ترسیل کی بہت اونچی ہوگی لہذا اسے ساکت حالت میں آنے کے ز دہ صہ نہیں لگے گا، یہ آخری مرحلہ کس طر کا نظر آئے گا ؟ یہ فرض کیا جاسکتا ہے کہ اس کا ا ر رے کے ہ ا پر ہوگا، یہ نہ ف اس اور دش کی بلکہ رے کے مختلف ں کی کثافتوں اور روں کے اندر گیسوں کی ہ حرکتوں پر بھی منحصر ہوگا اور ا بلیک ہول اتنے ہی مختلف النو ہوتے جتنا کہ اس کی تشکیل کرنے والے اجسا تو عا ر پر بلیک ہول کے بارے میں گوئی کرنا ا مشکل ہوجاتا.

حال ۱۷ میں کینیڈا کے ا سا دان ورنر اسرائیل (WER ER ISRAEL) نے (جو برلن میں پیدا ہوا تھا، جنو افریقہ میں پلا اور ڈاکٹر کی ڈ ی آئرلینڈ سے حاصل کی) یہ کہ اضافیت کے عمومی نظریے کے بق دش نہ کرنے والے بلیک ہو ل بہت سادہ ہونے وری نہیں، وہ مکمل ر پر کروی (S HERI AL) اور ان کی جسامت کا ا ر محض ان کی پر تھا اور یکساں مادیت رکھنے والے کوئی سے بھی دو بلیک ہول ا ہوتے ہیں، دراصل ان کو آئن سٹائن کی ا وات کے سے بیا ن کیا جاسکتا ہے جو 1917 سے معلو ، اسے کارل شوارز ئلڈ (ARL S HWARZ HIL) نے معلو کیا تھا اور یہ در فت عمومی اضافیت کے ہوئی ، و میں اسرائیل سمیت لوگوں نے یہ د دی ، چو بلیک ہول کا کروی ہونا وری ہے اس وہ ف مکمل ر پر کروی اجسا کے ڈھیر ہونے ہی سے وجود میں آسکتے ہیں، کوئی بھی حقیقی رہ جو بھی مکمل ر پر کروی نہیں ہوگا زوال پذیر ہوکر ف برہنہ اکائیت ہی کی تشکیل کرسکے گا.

تاہم اسرائیل کے نتیجے کی ا مختلف تشریح بھی خصوصاً را پن روز اور جان وھیلر (JOH WHEELER) نے آ تھا، انہوں نے د دی کہ ا رے کے ڈھیر ہونے میں تیز حرکت کا مطلب یہ ہوگا کہ اس سے ر ہونے وا تجا لہریں اسے مزید گول کردیں گی اور اس کے ساکت حالت اختیار کرنے تک وہ پوری طر گول ہوچکا ہوگا، اس نقطۂ نظر کے بق کو ئی بھی دش نہ کرنے وا رہ ہے اس کی تشکیل اور اندرونی ساخت کتنی ہی ہ ہو تجا زوال پذیری کے ا مکمل گو ل بلیک ہول بن جائے گا اور اس کی جسامت کا ا ر ف اس کی پر ہوگا، مزید ا اد وشمار نے اس نقطۂ نظر کی حمایت کی اور جلد ہی اسے عمومی ر پر کرلیا گیا.

اسرائیل کے نتیجے کا ایسے بلیک ہولوں سے تھا جو دش نہ کرنے والے اجسا سے تشکیل پاتے ، 1963 میں نیو زی لینڈ کے رائے کر (ROY KERR) نے دشی بلیک ہولوں کی تشریح کے اضافیت کے عمومی نظریے کی وات کے در فت کر ،

یہ، کر، بلیک ہول ا مستقل سے دش کرتے ہیں، ان کی ف ان کی اور دش کی پر منحصر ہے، ا دش صفر ہو تو بلیک ہول بالکل گول ہوں اور اس کا شوارز ئلڈ کے جیسا ہو گا، ا دش صفر نہ ہو تو بلیک ہو ل ا خطِ استو ا (EQUATOR) کے قریب با کی طرف پھیل جائے گا (بالک ا طر ز سور اپنی دش کی وجہ سے پھیل جا تے ہیں) اور دش جتنی تیز ہوگی یہ اتنا ہی ز دہ پھیلے گا، چنانچہ اسرائیل کے ئج میں توسیع کر کے ان میں دشی اجسا کی شمولیت کے یہ قیاس کیا گیا ہے کہ ڈھیر ہوکر بلیک ہول نے وا کوئی بھی دشی جسم، کر، کی تشریح کردہ ساکت حالت اختیار کرے گا.

1970 میں ے ا کے رفیقِ کار اور تحقیقی طالبِ برانڈن کارٹر (BRA O ARTER) نے اس قیاس کو ثابت کرنے کے پہلا ا ، اس نے یہ کہا کہ ا ساکت مگر دش کرنے وا بلیک ہو ل (STATIO ARY ROTATI BLA K HOLE) لٹو کی طر تشاکلی محور (AXIS OF SYMMETERY) رکھتا ہو تو اس کی جسامت اور ف اس کی اور دش کی پر منحصر ہوگی، میں نے 1971 میں ثابت کیا کہ کوئی بھی ساکت دش کرنے وا بلیک ہول ایسا ہی تشاکلی کا محور رکھے گا، بالآخر 1973 میں ڈیوڈ رابن سن (AVI ROBBI SO) نے کنگز کالج لندن میں ے اور کارٹر کے ئج کو ا ل کرتے ہوئے یہ د کہ یہ قیاس صحیح ہے اور ایسا بلیک ہول یقیناً، کر، وا (KERR SOLUTIO) ہی ہو گا، چنانچہ تجا زوال پذیری کے ا بلیک ہول کو ور ایسی حالت میں آنا ہوگا میں وہ دش تو کرسکے مگر اس میں ارتعا ش دھڑکن (ULSATIO) نہ ہو، مزید یہ کہ اس کی جسامت اور ف اس کی اور دش کی پر منحصر ہوگی نہ کہ اس کے جسم کی نو پر جو زوال پذیر ہوا ہے، یہ نتیجہ اس مقولے سے جانا گیا "بلیک ہول کے بال نہیں ہوتے" بال نہ ہونے کا کلیہ ی اہمیت کا حامل ہے یہ بلیک ہول کی ممکنہ اقسا کو بہت ود کردیتا ہے چنانچہ اجسا کے ایسے تفصیلی ماڈل ئے جاسکتے ہیں میں بلیک ہول ہوسکتے ہوں اور ان ماڈلوں کی گوئی کا موازنہ مشاہدات سے کیا جاسکتا ہے، اس کا مطلب یہ بھی ہے کہ ڈھیر ہو نے والے جسم کے بارے میں معلومات کی ی اد بلیک ہول کی تشکیل کے وقت ضا ہو ہوگی، اس کے ہم ف جسم کی اور گردش کی ہی ممکنہ ر پر نا سکتے ہیں، اس کی اہمیت اگلے باب میں دیکھی جائے گی.

سا کی تاریخ میں بلیک ہول شا ونادر ہی ملتی ہیں میں نظریے کی درستگی کا مشاہدہ ثبو ت ملنے سے پہلے اس کا ر تی ماڈل ا تفصیل سے ر کیا گیا ہو اور یہی بلیک ہول کے مخالفین کا مرکزی اعتراض بھی تھا کہ ایسے اجسا پر کیسے کیا جا ئے کا واحد ثبوت ا اد وشمار ہوں اور وہ بھی اضافیت کے مشکوک عمومی نظریے کی بنیاد پر نکا لے گئے ہو ں، حا ل 1963 میں کیلیفورنیا کی پلو مر رصد گاہ (ALOMER OBSERVATORY) کے ا سا دان ما رٹن شمٹ (MAARTE S HMI T) نے 273 نامی ریڈ ئی لہروں کے منبع کی سمت ا مدھم رے جسم کا ریڈ شفٹ (RE SHIFT) ماپا (نمبر ۲۷۳ کا مطلب ریڈ ئی ماخذوں کے تیسرے کٹا ATALO UE میں منبع نمبر ۲۷۳ ہے) اسے پتہ چلا کہ یہ اتنا ا ہے کہ ایسا تجا میدان کے باعث نہیں ہوسکتا ا یہ تجا ریڈ شفٹ ہوتا تو اس کی کو اتنا ز دہ اور ہم سے اس ر قریب ہونا ہیے تھا کہ وہ نظا ِ شمسی کے روں کے مداروں میں خلل ڈالتا، اس کا مطلب تھا کہ ریڈ شفٹ کائنات کے پھیلاؤ کی وجہ سے پید ا ہوتا تھا

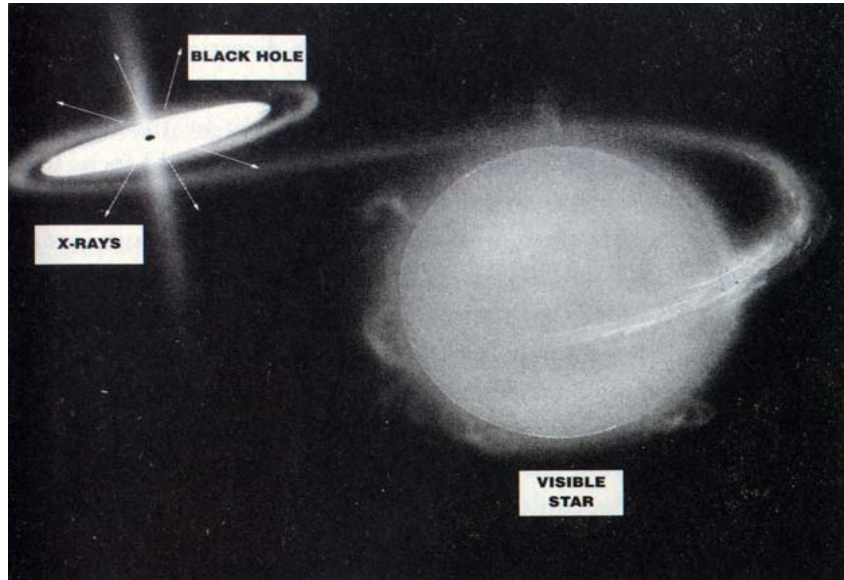
دوسرے لفظوں میں یہ جسم بہت دور دراز فاصلے پر تھا اور اتنے عظیم فاصلے سے دکھائی دینے کے لیے جسم کا بہت روشن ہونا ضروری ہے دوسرے لفظوں میں یہ توانائی کی بہت بڑی مقدار خارج کر رہا ہے، ایسی میکانیت (ME HA ISM) کے بارے میں لوگ یہ سوچ سکتے ہیں کہ وہ بہت بڑی مقدار میں توانائی خارج کرتی ہو، تجاذبی زوال پذیری ہی ہو، صرف ایک ستارے کی نہیں بلکہ ساری کہکشاں کے مرکزی خطے کی، اس طرح بہت سے نیم کوکبی اجسام (QUASI STELLER OBJE TS) کواسارز (QUASARS) کی بڑی تعداد دریافت ہوئی ہے جن کی ریڈ شفٹ بڑی ہے مگر وہ انتہائی زیادہ دور ہیں اس لیے بلیک ہول کا حتمی ثبوت فراہم کرنے کے لیے ان کا مشاہدہ کرنا مشکل ہے.

بلیک ہول کے وجود کو ایک اور تقویت ۱۹۶۷ء میں اس وقت ملی جب کیمبرج میں ایک تحقیقی طالب علم جو سلین بیل (JO YLE BELL) نے آسمان میں ایسے اجسام دریافت کیے جو متواتر ریڈیائی لہریں خارج کر رہے تھے، شروع میں بیل اور اس کے نگران اینٹونی ہیوش (A TO Y HEWISH) نے سوچا کہ انہوں نے کہکشاں میں اجنبی تہذیب سے رابطہ کر لیا ہے، مجھے یاد ہے کہ سیمینار میں انہوں نے اپنی دریافت کا اعلان کیا تھا اس میں انہوں نے پہلے چار ماخذوں (SOUR ES) کو L M1-4 کا نام دیا تھا، ایل جی ایم کا مطلب تھا ننھے سبز آدمی (LITTLE REE MA) تاہم آخر کار وہ اور باقی سب اس غیر رومانی نتیجے پر پہنچ گئے کہ یہ اجسام جنہیں پلسار (ULSAR) کا نام دیا گیا درحقیقت گردش کرنے والے نیوٹرون ستارے تھے، یہ ستارے اپنے مقناطیسی میدانوں اور اردگرد کے مادے کے مابین پیچیدہ عمل کے نتیجے میں ریڈیائی لہریں خارج کر رہے تھے، یہ خلائی کہانیاں لکھنے والوں کے لیے بری خبر تھی مگر اس وقت بلیک ہول پر یقین رکھنے والے مجھ جیسے لوگوں کے لیے یہ خبر بڑی امید افزا تھی، یہ نیوٹرون ستاروں کے وجود کا پہلا مثبت ثبوت تھا، ایک نیوٹرون ستارے کا نصف قطر تقریباً دس میل ہوتا ہے جو اس ستارے کے بلیک ہول بننے کے لیے فیصلہ کن قطر کے قریب قریب ہے، اگر ایک ستارہ اتنی چھوٹی جسامت میں ڈھیر ہوسکتا ہے تو یہ توقع کرنا بھی غیر مناسب نہیں کہ دوسرے ستارے اور بھی چھوٹی جسامت میں ڈھیر ہوکر بلیک ہول بن جائیں گے.

ہم ایک بلیک ہول کا سراغ لگانے کی امید کیسے کر سکتے ہیں جبکہ یہ خود اپنی تعریف کے مطابق کوئی روشنی خارج نہیں کرتا؟ یہ بات تو کچھ ایسی ہی ہے جیسے کوئلے کے گودام میں کالی بلی تلاش کی جائے، خوش قسمتی سے ایک طریقہ ہے، جیسا کہ جان مچل (JOH MI HELL) نے ۱۷۸۳ء میں اپنے مقالے میں نشاندہی کی کہ ایک بلیک ہول بھی اپنے قریبی اجسام پر تجاذبی قوت کے ذریعے عمل کرتا ہے، ماہرین فلکیات نے ایسے کئی نظاموں کا مشاہدہ کیا ہے جن میں دو ستارے ایک دوسرے کے تجاذب کے تحت ایک دوسرے کے گرد گردش کرتے ہیں، وہ ایسے نظاموں کا مشاہدہ بھی کرتے ہیں جن میں صرف ایک ستارہ نظر آتا ہے جو ان دیکھے ساتھی کے گرد گردش کرتا ہے، یقینی طور پر تو یہ نتیجہ اخذ نہیں کیا جاسکتا کہ یہ ساتھی ایک بلیک ہول ہی ہے، یہ صرف ایک ستارہ بھی ہوسکتا ہے جو بہت مدھم ہو اور نظر نہ آسکے، تاہم ان نظاموں میں سے ایک سگنس US-X-1 (SY) (شکل 6.2):

The brighter of the two stars near the center of the photograph is Cygnus X-1, which is thought to consist of a black hole and a normal star, orbiting around each other

FI URE 6.2

ایکس ر کے طاقتور ماخذ میں اس مظہر کی تشریح یہ ہے کہ نظر آنے والے رے کی سطح سے گو مادہ ا ا د گیا ہے، یہ ان دیکھے سا کی طرف تا ہے یہ ا کروی حرکت اختیار کر لیتا ہے (ٹب سے مسلسل ر ہونے وا پانی) اور یہ بہت ہوکر ایکس ر ر کرتا ہے (6.3):

FI URE 6.3

اس میکانیت کے کا کرنے کے ان دیکھے جسم کا بہت چھو ہونا وری ہے ا سفید نا، نیوٹرون رہ بلیک ہول، نظر آنے

والے رے کے ایسے مدار سے کا مشاہدہ ہوچکا ہو ان دیکھے جسم کی ممکنہ سے کا کیا جاسکتا ہے ، سیگنس (X-1 US Y) کے معاملے میں یہ سورج کی سے چھ گنا ا ہے جو ر شیکھر کے نتیجے کے بق ان دیکھے جسم کے سفید نا ہونے کی علامت ہے، یہ نیوٹرون رہ ہونے کے بہت ز دہ ہے، چنانچہ ایسا لگتا ہے کہ یہ ور بلیک ہول ہوگا.

سیگنس X-1 کی تشریح کے دوسرے ماڈل بھی ہیں میں بلیک ہول شامل نہیں مگر یہ بعید از قیا س ہیں ، بلیک ہو ل ہی مشاہدات کے واحد حقیقی اور فطری تشریح معلو ہوتے ہیں، اس کے باوجود میں نے کیلی فورنیا انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے کپ رن (KI THOR E) سے ط لگائی ہے کہ در سیگنس X-1 میں بلیک ہول نہیں ہے، یہ ے ا طر کی بیمہ پالیسی ہے، میں نے بلیک ہول پر صہ کا کیا ہے اور یہ ضا ہوجائے گا ا پتہ چلا کہ بلیک ہول موجود نہیں ہے، مگر اس صو رت میں ط جیتنے کی تسلی ہوگی سے ر سال تک رسالہ پرائیویٹ آئی (RIVATE EYE) ملے گا، ا بلیک ہول موجود ہیں تو کپ رن کو ا سال تک پنٹ ہاؤس (E T HOUSE) ملے گا، ہم نے ۷۵ میں یہ ط لگائی تو ۸۰ فیصد تھا کہ سیگنس ا بلیک ہول ہے، اب ہم کہیں کہ ہم ۵ فیصد پر ہیں مگر ابھی ط کا فیصلہ ہونا باقی ہے.

اب ہمارے پاس اپنی وں میں میگ کلاؤڈز (MA ELLA I LOU S) نامی و ں میں بھی سیگنس x-1 بلیک ہول کے نظاموں کا ثبوت موجود ہے، یہ بات تقریباً یقینی ہے کہ بلیک ہول بہت ی اد میں ہیں، کائنات کی تاریخ میں بہت سے روں کو اپنا نیوکلیائی ایندھن جلا کر ڈھیر ہونا ا ہوگا، بلیک ہولوں کی اد نظر آنے والے روں سے بھی کہیں ز دہ ہو ہے جو ف ہماری ں میں تقریباً ا سو ارب کے قریب ہیں (.۲ دو روں میں ز دہ روشن سیگنس ایکس ون (X-1) تصویر کے مرکز کے قریب ہے جو ا دوسرے کے د دش کرنے والے ا بلیک ہول اور ا عا رے پر مشتمل جاتا ہے.

ا ی اد میں بلیک ہولوں کا اضافی تجا ب اس بات کی تشریح کرسکتا ہے کہ ہماری ں اس رفتار سے ں دش کرتی ہے، نظر آنے والے روں کی اس کی تشریح کے ناکافی ہے، ہمارے پاس اس بات کا کچھ ثبوت موجود ہے کہ ہماری ں کے مرکز میں ا بہت ا بلیک ہول ہے کی سور سے ا کھ گنا ز دہ ہے، ہماری ں کے جو رے اس بلیک ہول کے قریب آ وہ بلیک ہول کے قریب اور دور والے پہلوؤں پر مختلف تجا قوت کے فر کی وجہ سے ٹکڑے ٹکڑے ہوجا ، ان کی باقیات اور دوسرے روں سے ر ہونے وا گیسیں بلیک ہول کی طرف رخ کریں گی جیسا کہ سیگنس ایکس ون (SY US X-1) کے معاملے میں ہوتا ہے کہ گیس چکر کر اندر جاتے ہوئے ہوجاتی ہے مگر اس معاملے میں ا نہیں ہو گی کہ وہ ایکس ر کو ر کرسکے مگر یہ ریڈ ئی لہروں اور زیر سرخ شعاعوں (I FRARE RAYS) کے بہت ٹھوس منبع کی تشریح کر ہے کا مشاہدہ ہمارے مرکز میں کیا جاتا ہے.

ل ہے کہ سور کی سے کرو وں گنا بلکہ اس سے ے بلیک ہول کواسارز کے مرکز میں وقو پذیر ہوتے ہیں، ایسی عظیم

نے وا مادہ اس طاقت کا منبع فراہم کرسکتا ہے جو ان اجسا سے ر ہونے وا توانائی کی تشریح کے کافی ہو، مادہ چکر تے ہوئے بلیک ہول میں جاتا ہے تو یہ بلیک ہول کو اس کی اپنی ہی سمت میں دش کرنے پر مجبور کرتا ہے سے ز کی طر کا مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے، یہ مقناطیسی میدان اتنا طاقتور ہوگا کہ یہ رات کو نوکدار نلی (JETS) میں مجتمع کر کے بلیک ہو ل کے دشی محور کے سا سا با کی طرف اچھال دے گا، یعنی شما اور جنو قطبین کی سمت، ایسی نوکد ار نلی (JETS) کا مشا ہدہ وَں اور کواسارز (QUASARS) میں کیا جاچکا ہے.

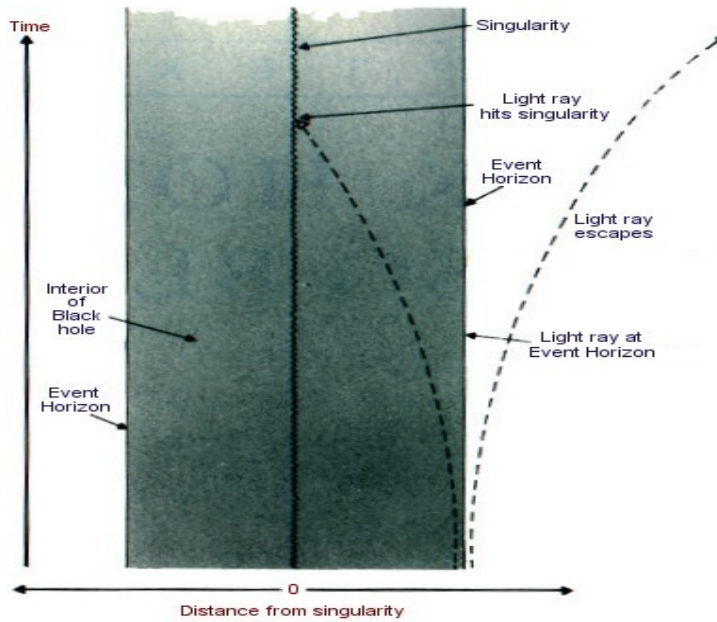
اس امکان پر بھی غور کیا جاسکتا ہے کہ کچھ ایسے بلیک ہول بھی ہوں کی سور سے بہت ہو، ایسے بلیک ہول تجا زوال پذیری سے تشکیل نہیں پاسکتے ان کی کمیتیں اس حد سے ہیں جو ر شیکھر نے مقرر کی ہے، ا والے رے اپنا نیوکلیائی ایندھن ختم کرنے کے تجا قوت کے خلاف مزاحمت کرسکتے ہیں، چھوٹی والے بلیک ہول ف اس وقت تشکیل پا سکتے ہیں بہت ید بیرونی دباؤ کے تحت مادے کو دبا کر بہت کثیف کرد جائے، ایسے حا ت میں بہت ے ہائیڈ رو بم وقو پذیر ہوسکتے ہیں، ما ِ طبیعات جان وھیلر نے ا مرتبہ حساب لگا تھا کہ ا دنیا کے سمندروں کا بھاری پانی نکال کر لے جا جائے تو ا ایسا ہائیڈرو بم جاسکتا ہے جو مادے کو اس کے مرکز میں اتنا دبا دے کہ ا بلیک ہول وجود میں آجائے (مگر اسے د کے کوئی بچے گا نہیں) ا ز دہ امکان یہ ہے کہ ایسے والے بلیک ہول بہت ابتدائی کائنات کے ز دہ درجہ حرارت اور دباؤ کے تحت وجود میں آگئے ہوں، بلیک ہول تب ہی سے ہوں ابتدائی کائنات بالکل ہموار اور یکساں نہیں ہوگی ف ا چھو خطہ جو اوسط سے ز دہ کثیف ہو دب کر بلیک ہول تشکیل دے سکتا ہے مگر معلو ہے کہ کچھ بے گیاں ور ہو ئی ہو ں گی بصورتِ دیگر مادہ کائنات میں وَں اور روں کی میں مجتمع ہونے کی ئے موجودہ دور میں بھی بالکل یکساں ر پر پھیلا ہوا ہوتا.

کیا روں اور وَں کے مطلوبہ بے گیاں ا اد میں 'اولین' (RIMOR IAL) بلیک ہول کی تشکیل کا با عث بنی ہوں گی، اس کا واضح ا ر ابتدائی کائنات میں حا ت کی تفصیل پر ہوگا، چنانچہ ا ہم اس بات پر کر کہ اب کتنے اولین بلیک ہول موجود ہیں تو ہم کائنات کے تحت ابتدائی مرا کے بارے میں بہت کچھ جان سکتے ہیں، ا ارب ٹن سے ز دہ والے بلیک ہول (جو ا ے پہا کی ہے) کا سراغ دوسرے نظر آنے والے مادے کا کائنات کے پھیلاؤ پر ان کے تجا اثر ات سے لگا جاسکتا ہے تاہم جیسا کہ ہم اگلے باب میں دیکھیں ، بلیک ہول در تار نہیں ہیں، وہ ا دہکتے ہوئے جسم کی طر منو ر ہوتے ہیں اور یہ جتنے چھوٹے ہوں اتنے ہی روشن ہوتے ہیں چنانچہ تناقض (ARA OXI ALLY) کے ر پر چھوٹے بلیک ہول کا سراغ ے بلیک ہول کی نسبت ز دہ آسانی سے لگا جاسکتا ہے.

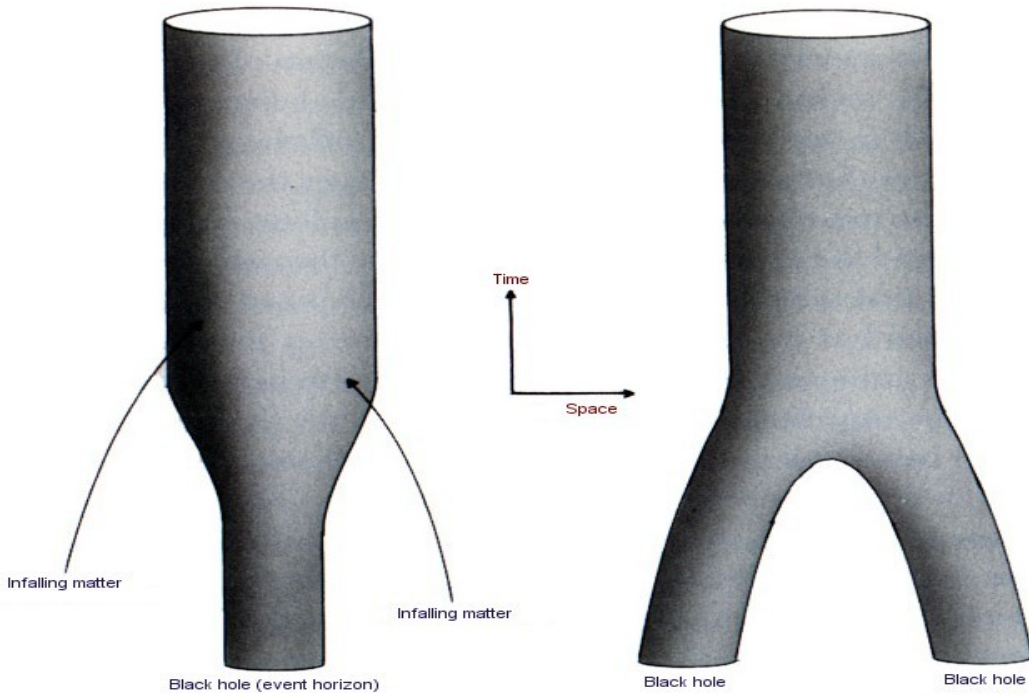
بلیک ہول ایسے کالے بھی نہیں

(BLA K HOLE AI T SO BLA K)

۷۰ سے پیشتر عمومی اضافیت پر ی تحقیق اس سوال پر مرتکز کہ آ کو ئی عظیم دھا کے کی اکا ئیت (BA BI
SI ULARITY) بھی نہیں، تاہم اس سال نو کی ا شا ی بیٹی لو (LU Y) کی و دت کے فوراً میں
سونے جارہا تھا تو میں نے بلیک ہول کے بارے میں سوچنا و کرد ، ی معذوری کی وجہ سے سونے میں کچھ وقت لگتا ہے ، چنا نچہ
ے پاس بہت وقت تھا، اس وقت تک کوئی ایسی تعریف نہیں جو یہ ندہی کر سکے کہ مکان - زمان کے کون سے نقاط بلیک ہو ل
کے اندر ہوتے ہیں اور کون سے با ، میں را پن روز کے سا اس ل پر پہلے ہی کرچکا تھا کہ بلیک ہول کو واقعات کا ایسا سلسلہ
جائے ں سے دور صلے تک فرار ممکن نہیں، یہی آ ہ تعریف ہے، اس کا مطلب ہے کہ بلیک ہول کی حد یعنی واقعا تی
افق (EVE T HORIZO) مکان - زمان میں رو کی ان لہروں کے راستے میں بنتی ہے جو بلیک ہول سے فرار ہونے میں ناکا
ر ہیں اور ہمیشہ بالکل کنارے پر منڈ تی ہیں نمبر ۔ے بھی کچھ ایسی ہی ہے پولیس سے دور بھاگنا اور وہ بھی ف ا
آ رہتے ہوئے اور بالکل ف بچ نکلنے میں بھی ناکا رہنا.

FI URE 7.1

ا ل آ کہ رو کی لہروں کے یہ راستے ا دوسرے تک رسائی حاصل نہ کر ، ا وہ ایسا کریں تو انہیں

ا دوسرے کو کاٹنا ہوگا، یہ ایسا ہی ہوگا کہ پولیس سے دور مخالف سمت میں بھاگنے والے شخص سے ملنا اور دونوں کا پکڑے جانا (یعنی اس صورت میں بلیک ہول کے اندر نا) ا رو کی ان شعاعوں کو بلیک ہول ہڑ کر تو وہ بلیک ہول کی حدود پر نہیں ہوسکتیں چنانچہ واقعاتی افق میں رو کی شعاعوں کے راستے ا دوسرے سے دور متوازی حرکت کریں ، اس کو د کا ا اور طریقہ یہ ہے کہ واقعاتی افق یعنی بلیک ہول کی حد پرچھا کے کنارے کی طر ہے، منڈ تی تباہی کی پرچھا ، ا سو ر صلے سے نے وا پرچھا کو دیکھا جائے تو آ دیکھیں کہ کناروں پر رو کی شعاعیں ا دوسرے کی طرف نہیں رہیں.

ا واقعاتی افق یعنی بلیک ہول کی حد تشکیل دینے وا رو کی شعاعیں ا دوسرے تک نہ پہنچ تو واقعاتی افق کا رقبہ وہی رہے گا وقت کے سا ز دہ ہوتا جائے گا مگر وہ نہیں ہوسکتا ہونے کا مطلب یہ ہوگا کہ از رو کی شعاعیں حد کے اندر ا دوسرے تک پہنچیں، در بھی مادہ تابکاری بلیک ہول کے اندر ے گی تو اس کا رقبہ جا ئے گا (.ے) ا وہ بلیک ہول ٹکرانے کے ا دوسرے میں ضم ہوکر واحد بلیک ہول تو یوں جو بلیک ہول تشکیل پائے گا اس کے واقعاتی افق کا رقبہ اصل بلیک ہولوں کے واقعاتی افق کے رقبے کے برابر ز دہ ہوگا (7.3):

FI URE 7.2 A 7.3

واقعاتی افق کا رقبہ نہ گھٹنے کی صیت نے بلیک ہولوں کے ممکنہ طرزِ عمل پر ا اہم پابندی لگائی، میں اپنی اس در فت کی وجہ سے اتنا

پرجوش تھا کہ اس رات میں ٹھیک سے سو نہ سکا، اگلے روز میں نے پن روز کو فون کیا، اس نے مجھ سے ا کیا ، ے ل میں دراصل وہ بھی رقبے کی اس صیت سے واقف تھا، تاہم وہ بلیک ہول کی کچھ مختلف تعریف کرتا تھا، اس نے یہ نہیں تھا کہ دونو ں تعریفوں کے بق بلیک ہول کی حدود یکساں ہوں گی اور یہی ان کے رقبوں کے سا ہو گا، بلیک ہول ا ایسی حا لت اختیا ر کرچکا ہو میں وہ وقت کے سا ل نہ رہا ہو.

بلیک ہول کا رقبہ نہ ہونے کا طرزِ عمل ا اور طبیعاتی مقدار کی د د تا ہے انٹروپی (E TRO Y) ہیں اور جو نظا میں بے ترتیبی کی پیائش کرتی ہے، یہ ا عا تجربے کی بات ہے کہ ا چیزوں کو ان کے حال پر چھو د جائے تو بے ترتیبی میں اضافہ ہوگا (یہ د کے کی مرمت اور د بھال چھو دیجیے) بے ترتیبی سے ترتیب پیدا کی جا ہے (ل کے ر یر کو رنگ کیا جاسکتا ہے) مگر اس کے کو توانائی ف ہوگی اور اس طر ترتیب میں دستیاب توانائی کی مقدار ہوجائے گی.

اس ل کے بالکل در اظہار کو حر حرکی (THERMO Y AMI S) کا دوسرا نون کہا جاتا ہے، یہ نون کہتا ہے کہ ا الگ تھلگ نظا کی انٹروپی ہمیشہ ھتی ہے اور دو نظاموں کو ملا د جائے، تو اس یکجا نظا کی انٹروپی الگ الگ نظا موں کی مجمو انٹروپی سے ز دہ ہوتی ہے، ل کے ر یر ا ڈبے میں گیس سالموں (MOLE ULES) کے نظا پر غور کریں، سالموں کو بلیر ڈ کی چھوٹی چھوٹی گیندیں جاسکتا ہے جو مسلسل ا دوسرے سے ٹکرا کر ڈبے کی دیواروں سے اچھلنے کی کو کر رہی ہوں، گیس کا درجہ حرارت جتنا ز دہ ہوگا سالموں کی حرکت ا تیز ہوگی اس طر وہ ڈبے کی دیواروں کے سا تیزی اور ت سے ٹکرا اور اتنا ہی ز دہ دیواروں پر با کی طرف زور لگا ، فرض کیجیے کہ و میں سالمے ا پردے کی مدد سے ڈبے کے با حصے میں بند ہیں، ا پردہ ہٹا د جائے تو سالمے ڈبے کے دونوں ں میں پھیلنے کی کو کریں ، کچھ دیر کے ممکن ہے وہ دا حصے میں ہوں واپس با حصے میں جا ، مگر اس بات کا بہت ز دہ امکان ہے کہ وہ دونوں ں میں تقریباً یکسا ں اد میں ہوں ، ا حالت میں ترتیب ہے بے ترتیبی ز دہ ہے اصل حالت کے بلے میں سالمے ا حصے میں چنا نچہ کہا جاسکتا ہے کہ گیس کی انٹروپی گئی ہے، اس طر فرض کریں کہ دو ڈبے ہیں ا میں آکسیجن (OXY E) کے سالمے ہیں اور دوسرے میں نائٹرو (ITRO E) کے سالمے، ا دونوں ڈ ں کو جو کر درمیان کی دیوار ہٹا دی جائے، تو آکسیجن اور نا ئیٹرو کے سالمے آپس میں ملنا و ہوجا ، ی دیر کے ممکنہ حالت یہ ہوگی کہ دونو ں ڈ ں میں آکسیجن اور نا ئیٹرو کے سالموں کا یکساں آمیزہ ہو گا، اس حالت میں ترتیب ہوگی اور ا انٹروپی الگ ڈ ں کی ابتدائی حالت سے ز دہ ہوگی.

حر حرکی (THERMO Y AMI S) کا دوسرا نون نیوٹن کے تجا نون سا کے دوسرے قوانین سے کچھ مختلف حیثیت رکھتا ہے، یہ ہمیشہ نہیں بلکہ ز دہ تر معاملات میں ٹھیک ہوتا ہے، ہمارے پہلے ڈبے کے سالموں کا کچھ دیر کے ا حصے میں پا جانا ں کرو وں میں ا مرتبہ ہی ممکن ہے مگر یہ ہو تو سکتا ہے تاہم ا قریب ہی کوئی بلیک ہول ہو تو دوسرے قوانین کی خلاف ورزی ز دہ آسانی سے ممکن ہے، گیس کے ڈبے بہت ز دہ انٹروپی والے کچھ مادے کو بلیک ہول میں پھینک دیں ، بلیک

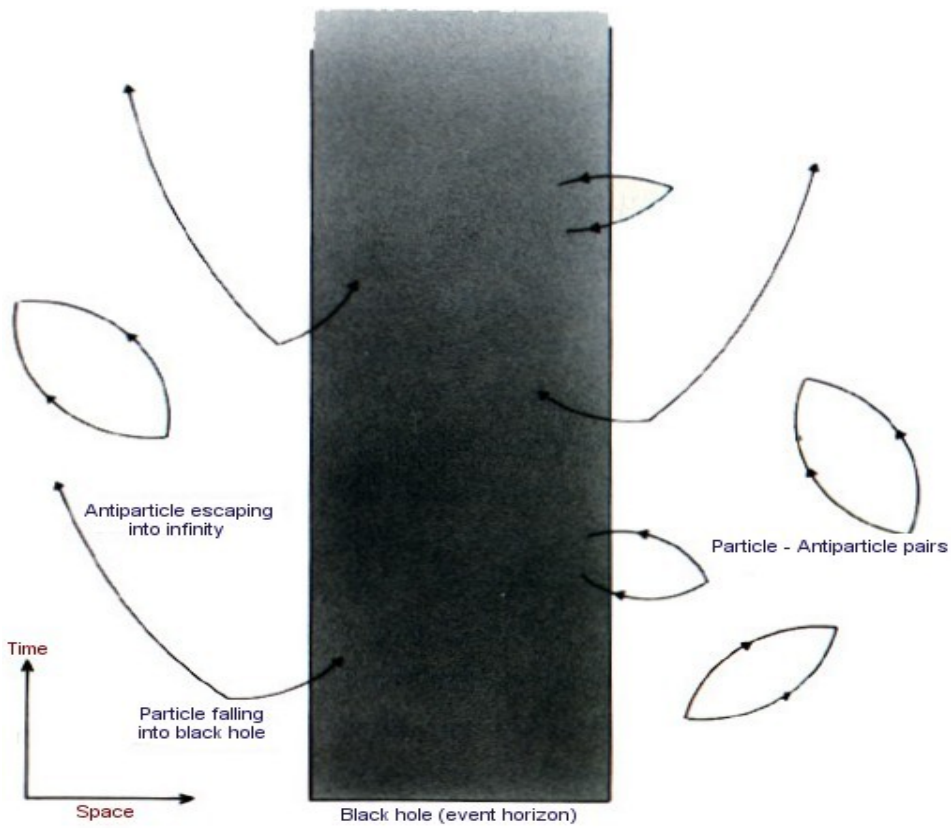
ہول سے با کے مادے کی مجمو انٹروپی ہوجائے گی بھی کہا جاسکتا ہے کہ مجمو انٹروپی بشمول بلیک ہول کی اندرونی انٹروپی سے نہیں ہوئی، مگر چو بلیک ہول کے اندر د کا کوئی راستہ نہیں ہے اس ہم نہیں د سکتے کہ اس سے اندر والے کی انٹروپی کتنی ہے، کتنا اچھا ہوتا ا بلیک ہول میں کوئی ایسی صیت ہوتی سے بلیک ہول کے با سے مشاہدہ کرنے والے اس کی انٹروپی سکتے اور جو انٹروپی والے مادے کے بلیک ہول میں نے سے جاتی، رجہ با در فت کے کہ بھی بلیک ہول میں مادہ تا ہے اس کے واقعاتی افق کا رقبہ جاتا ہے، پرنسٹن میں تحقیق کرنے والے ا طالبِ جیکب بیکن سٹائن (JA OB BEKE STIE) نے تجو کیا کہ واقعاتی افق ایونٹ ہورائی زن کا رقبہ بلیک ہول کی انٹروپی کی پیمائش ہے، انٹروپی رکھنے وا ما دہ بلیک ہو ل میں ے گا تو اس کے واقعاتی افق کا رقبہ ھتا جائے گا چنانچہ بلیک ہول کے با کے مادے کی انٹروپی اور واقعاتی افق کے رقبے کا مجمو عہ نہیں ہوں .

یہ تجو اکثر حا ت میں حر حرکی کے دوسرے نون کی خلاف ورزی سے بچاتی معلو ہوئی، تاہم یہ ا مہلک خرا بھی ، ا ا بلیک ہول کی انٹروپی ہے تو اس کا درجہ حرارت بھی ہونا ہیے، مگر ا مخصو درجہ حرارت وا جسم ور ا سے شعاعوں کا اخرا کرے گا، یہ ا عا تجربے کی بات ہے کہ ا سلاخ کو آ میں کیا جائے تو وہ سرخ ہوکر دہکنے لگے گی اور اس میں سے شعا اخرا ہوگا، مگر اجسا تو درجہ حرارت پر بھی شعا اخرا کرتے ہیں، ف مقدار ہونے کی وجہ سے ان پر تو جہ نہیں دی جاتی، یہ شعا اخرا اس وری ہے تاکہ دوسرے نون کی خلاف ورزی سے بچا جاسکے ، چنا نچہ بلیک ہو ل سے بھی شعا اخرا ہوگا، مگر بلیک ہول اپنی تعریف کے لحاظ سے ہی ایسے اجسا ہیں سے چیز کا اخرا نہیں ہونا ہیے، اس معلو ہوا کہ بلیک ہول کے واقعاتی افق کے رقبے کو اس کی انٹروپی نہیں جاسکتا، ے میں برنڈن کارٹر (BRA O ARTER) اور ا امریکی رفیقِ کار جم بارڈ (JIM BAR EE) کے سا مل کر میں نے ا لہ لکھا میں ہم نے ندہی کی کہ انٹروپی اور واقعاتی افق کے درمیان بہت مماثلتوں کے باوجود بظا ا تباہ کن مشکل بھی ہے، اعتراف ہے کہ وہ لہ لکھنے کی ا وجہ بیکن سٹائن پر ا غصہ بھی تھا نے ے ل میں واقعاتی افق کے رقبے میں اضافے کی ی در فت کو ا ل کیا تھا، حال آخر میں معلو ہوا کہ وہی بنیادی ر پر در تھا اور وہ بھی کچھ اس انداز سے کی اسے بھی تو نہیں ، ستمبر ۷۳ میں میں ماسکو کے دورے پر تھا تو میں نے دو مشہور سوویت ما کوف زیلڈ وچ (YAKOV ZEL OVI H) اور الیگزینڈر سٹاروبنسکی (ALEXA ER STAROBI SKY) کے سا بلیک ہول پر گفتگو ہوئی، انہوں نے کرلیا کہ کوانٹم میکینکس کے اصولِ غیر یقینی کے بق دش کرنے والے بلیک ہول کو پارٹیکلز تخلیق اور ر کرنے ہئیں، ان کے استد ل پر طبیعاتی بنیادوں پر تو آگیا مگر اخرا کے ا اد وشمار کا ر تی طریقہ نہیں آ ، چنانچہ میں نے ا ر تی طریقہ وضع کرنے کا عز کیا نو ۷۳ کے اواخر میں میں نے آکسفورڈ کے ا غیر رسمی سیمینار میں کیا، اس وقت میں نے یہ حسا ب نہیں لگا تھا کہ سے معلو کیا جاسکے کہ در کتنا اخرا ہوگا، میں ف شعا اخرا در فت کرنے کی تو کر رہا تھا جو زیلڈ وچ اور سٹاروبنسکی کی گوئی کے بق دش کرنے والے بلیک ہول سے ہوتا ہے، حال میں نے حساب لگا تو حیرت اور غصے کے سا یہ معلو ہوا کہ دش نہ کرنے والے بلیک ہول کو بھی ا یکساں سے رات تخلیق اور ر کرنے ہئیں، پہلے

میں نے سو کہ یہ اخرا ندہی کرتا ہے کہ ے ا ل کردہ اندازوں میں سے کوئی در نہیں تھا، میں ف زدہ تھا کہ ا بیکن سٹائن کو اس بارے میں معلو ہوگیا تو وہ اسے بلیک ہول ناکارگی انٹروپی کے بارے میں ا ل کو تقویت دینے کے ا اور د کے ر پر ا ل کرے گا میں اب بھی نا کرتا ہوں، تاہم میں نے اس بارے میں جتنا سو لگا کہ وہ اندازے ٹھیک ہی ، مگر نے اخر کے حقیقی ہونے کا کرد وہ یہ بات کہ ر ہونے والے پارٹیکلز کی طیہ ف (S E TRUM) ویسی ہی جیسا کہ دہکتے ہوئے جسم سے ر ہونے وا طیف اور یہ کہ ا بلیک ہول ٹھیک ا سے پارٹیکلز ر کر رہا تھا سے دوسرے نون کی خلاف ورزی نہ ہوسکے، اس کے سے ا اد وشمار مختلف شکلوں میں دوسرے لوگوں نے د ا اور تصدیق کرتے ہیں کہ ا بلیک ہول کو ا طر پارٹیکلز اور شعاعوں کا اخرا کرنا ہیے کہ وہ ا دہکتا ہوا جسم ہو کا درجہ حرارت بلیک ہول کی پر منحصر ہو یعنی جتنی ز دہ ہو درجہ حرارت اتنا ہی ہو.

یہ کیسے ممکن ہے کہ ا بلیک ہول پارٹیکلز ر کرتا ہوا معلو ہو جبکہ ہم جانتے ہیں کہ اس کے واقعاتی افق کے اندر سے کوئی شئے فرار نہیں ہو ، اس کا جواب کوانٹم نظریہ دیتا ہے، کے بق پارٹیکل بلیک ہول کے اندر سے نہیں آتے بلکہ اس جگہ سے آتے ہیں جو بلیک ہول کے واقعاتی افق کے بالکل با ہے ہم اسے رجہ طریقے سے سکتے ہیں، ہم جگہ ہیں وہ مکمل ر پر نہیں ہو اس کا مطلب ہوگا کہ تجا اور برقناطیسی میدانوں میدان بالکل صفر ہوں، تاہم میدان کی ر اور وقت کے سا اس کی کی ا پارٹیکل کی رفتار اور میں کی طر ہیں، اصولِ غیر یقینی کے بق ہم ان مقداروں میں سے ا کو جتنا در جانیں اتنا ہی در دوسری مقداروں کو جان ، چنانچہ جگہ میں میدان کو صفر پر نہیں کیا جاسکتا ا معین ر بھی ہوگی (یعنی صفر) اور کی معین (صفر) بھی ، مید ان (FIEL) کی ر میں ا سے مقداری تغیر (QUA TUM FLU TUATIO) اور کچھ نہ کچھ غیریقینیت کا ہونا زمی ہے، ان تغیرات کو رو تجا ب کے پارٹیکلز کے جو ے جاسکتا ہے جو بعض او ت ا سا نمو دار ہو تے ہیں ، ا دوسرے سے دور ہوجاتے ہیں اور مل کر ا دوسرے کو فنا کردیتے ہیں، یہ پارٹیکلز بھی سور کی تجا قوت رکھنے والے پارٹیکلز کی طر مجازی (VIRTUAL) ہوتے ہیں اور حقیقی پارٹیکلز کے برعکس ان کا مشاہدہ براہ راست پارٹیکل سراغ رسان کی مدد سے نہیں کیا جاسکتا، تاہم ان کے بالواسطہ اثرات ویسی ہی ہے کہ الیکٹرون کے مداروں کے میں ناپی جا ہے جو درستگی کی غیر معمو حد تک نظر تی گوئیوں سے بقت رکھتی ہوں، اصولِ غیر یقینی یہ گوئی بھی کرتا ہے کہ مادی پارٹیکلز کے ایسے ہی مجازی جو ے ہوں الیکٹرون کوارک تاہم اس صورت میں جو ے کا ا رکن پارٹیکل ہوگا اور دوسر ا اینٹی پارٹیکل (رو اور تجا ب کے اینٹی پارٹیکلز بھی پارٹیکلز ہی کی طر ہوتے ہیں).

چو توانائی وجود شئے (OTHI) سے پیدا نہیں کی جا اس پارٹیکل اینٹی پارٹیکل کے جو ے میں ا مثبت توانائی کا حامل ہوتا ہےاور دوسرا منفی توانائی رکھتا ہے، منفی توانائی والے کو مختصر زندگی کا مجازی پارٹیکل ہونا ے گا حقیقی پارٹیکلز عا حا ت میں ہمیشہ توانائی رکھتے ہیں، اس اسے فنا ہونے کے اپنا سا تلاش کرنا وری ہے، حال ا حقیقی پارٹیکلز بہت ی کے جسم کے قریب ہونے پر دور کی نسبت توانائی کا حامل ہوگا اسے جسم کے تجا ب کے خلاف ز دہ دور جا نے کے

توانائی درکار ہوگی، عا ر پر پارٹیکل کی توانائی بھی مثبت ہوتی ہے مگر بلیک ہول کا تجا میدان اتنا طاقتور ہوتا ہے کہ وہا ں ا حقیقی پارٹیکل بھی منفی توانائی کا حامل ہوسکتا ہے، چنانچہ ا ا بلیک ہول موجود ہے تو منفی توانائی کے حامل مجازی پارٹیکلز کے بلیک ہول میں نا اور حقیقی پارٹیکلز رد پارٹیکل بننا ممکن ہے، اس صورت میں اسے یہ ورت نہیں ہوگی کہ وہ ا سا کے سا مل کر فنا ہوجائے، اس کا بچھڑا ہوا سا بھی بلیک ہول میں سکتا ہے مثبت توانائی کی ولت ا حقیقی پارٹیکل اینٹی پارٹیکل کی طر بلیک ہول کے قرب وجوار سے فرار ہوسکتا ہے (7.4):

FI URE 7.4

دور سے مشاہدہ کرنے والے کو یہ بلیک ہول سے ر ہ معلو ہوگا، بلیک ہول جتنا چھو ہوگا منفی توانائی کے حامل پارٹیکل کو حقیقی پارٹیکل بننے سے قبل اتنا ہی صلہ طے کرنا ہوگا اور ا ر اخرا کی اور بلیک ہول کا ظا ی درجہ حرارت بھی جائے گا.

با جانے والے اشعا اخرا کی مثبت توانائی کا توازن منفی توانائی کے حامل پارٹیکلز کے بلیک ہول میں جانے سے برابر ہوجاتا ہے ، آئن سٹائن کی وات $E = mc^2$) E ں انرجی یعنی توانائی کے ، m ماس یعنی کے اور c رو کی رفتار کے ہے) کے

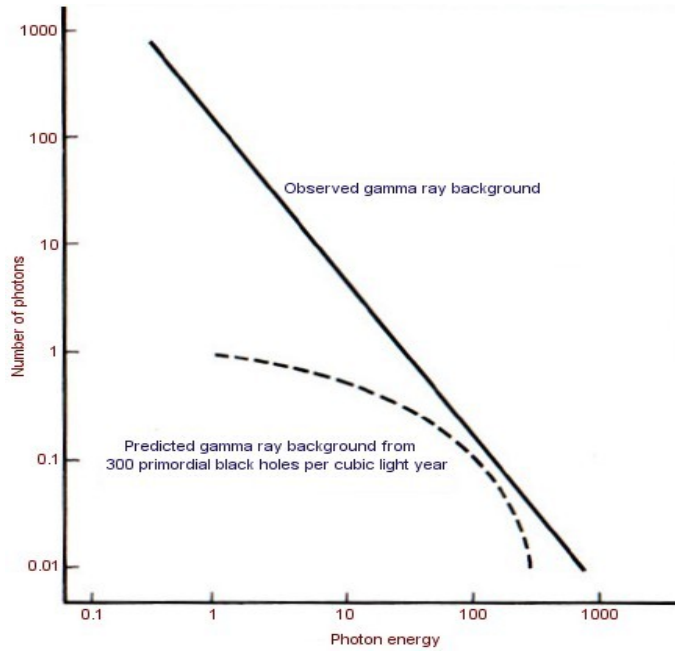
بق توانائی سے متنا ہے چنانچہ بلیک ہول میں منفی توانائی کی روانی اس کی کو گھٹا دیتی ہے، بلیک ہول کی ہو نے کے سا اس کے واقعاتی افق کا رقبہ ہوجاتا ہے مگر بلیک ہول کی انٹروپی ناکارگی (E TRO Y) میں یہ کمی اشعا اخرا ا کی انٹروپی سے پوری ہوجاتی ہے اور اس طر دوسرے نون کی بھی خلاف ورزی نہیں ہوتی.

اس کے علاوہ بلیک ہول کی ر ہوگی اس کا درجہ حرارت اتنا ہی ز دہ ہوگا، اس بلیک ہول کی میں کمی کے سا اس کا درجہ حرارت اور اخرا کی ھتی ہے اور ز دہ تیزی سے گھٹتی ہے، یہ بات واضح نہیں ہے کہ بلیک ہول کی انتہائی ہوجانے پر کیا ہوتا ہے، مگر ز دہ قر ِ قیاس یہ ہے کہ وہ آخری عظیم اخرا کے پھٹنے کے سا مکمل ر پر غا ئب ہوجا ئے گا جو کرو وں ہائیڈرو بموں کے دھماکے کے برابر ہوگا.

سور سے گنا ز دہ کے حامل بلیک ہول کا درجہ حرارت صفر (ABSOLUTE ZERO) سے ف ا درجے کے کرو ویں حصے (O E TE MELLIO TH) کے برابر ہی ز دہ ہوگا، یہ مائیکرو ویو اشعا کے درجہ حرارت سے بہت ہے سے کائنات بھری ہوئی ہے (صفر سے تقریباً ۷. ز دہ) چنانچہ ایسے بلیک ہول جتنا کچھ ب کریں اس سے کہیں ر کریں ، ا کائنات کو ہمیشہ پھیلنا ہی ہے تو مائیکرو ویو اشعا کا درجہ حرارت ہوکر ایسے بلیک ہول کے درجہ حرارت سے بھی نیچے چلا جائے گا اور بلیک ہول اپنی نا و کردے گا مگر بھی اس کا درجہ حرارت اتنا ہوگا کہ اسے مکمل ر پر بھا بن کر ا نے میں ا ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین (کے ٦٦ صفر) سال لگیں ، یہ کائنات کی عمر سے کہیں ز دہ ہے جو ف دس بیس ارب (ا دو کے دس صفر)، دوسری طرف جیسا کہ چھٹے باب میں گیا ہے بہت مادیت والے ایسے اولین بلیک ہول ہوسکتے ہیں جو کائنات کے بہت ابتد ائی مرا میں بے ترتیبیوں کی زوال پذیر (IRRE ULARITIES) سے بنے ہوں، ایسے بلیک ہول بہت اونچے درجے کی حرارت کے حامل ہوں اور بہت ی سے شعا (OLLA SEOF) اخرا کر رہے ہوں ، ا ارب ٹن کی ابتدائی رکھنے والے اولین بلیک ہول کی عمر تقریباً کائنات کی عمر کے برابر ہوگی، اس سے ابتدائی رکھنے والے اولین بلیک ہول اب تک مکمل ر پر بھا بن کر ا ہوں ، مگر اس سے کچھ ز دہ مادے کے حامل اولین بلیک ہول اب بھی ایکس ر اور گاما شعاعوں (AMMA RAYS) کی میں اشعا اخرا کر رہے ہوں ، یہ ایکس ر اور گاما شعاعیں رو کی لہروں ہیں، مگر بہت چھوٹے ل مو (WAVE LE TH) کی حامل ہیں، ایسے ہول ہ کہلانے کے بل نہیں سمجھے جاسکتے، وہ میں دہکتے ہوئے سفید ہیں اور تقریباً دس ہزار میگاواٹ (ME A WATT) کی سے توانا ئی ر کر رہے ہیں.

ا ایسا بلیک ہول دس ے پاور اسٹیشن چلا سکتا ہے ہم اس کی قوت کو میں ، تاہم یہ ا مشکل کا ہوگا، بلیک ہو ل کی ا ایسے پہا جتنی ہوگی جو سکڑ کر ا انچ کے کرو ویں حصے میں ہوا ہو، یہ ا ایٹم کے مرکزے کی جسامت ہے ، ا ان میں ا بلیک ہول ز کی سطح پر ہو تو اسے ز چیر کر مرکزے تک پہنچنے سے روکنے کا کوئی طریقہ نہیں ہوگا، یہ ز کے اند ر

اور اوپر نیچے ارتعاش کرتا ہوا اس کے مرکز پر ٹھہر جائے گا، چنانچہ بلیک ہول سے ر ہونے وا توانائی ا ل کرنے کے بلیک ہول کو رکھنے کی واحد جگہ ز کے د مدار میں ہوگی اور اسے ز کے مدار تک کر گھمانے کا واحد طریقہ یہ ہوگا کہ ی کے جسم کو بلیک ہول کے سا جائے تاکہ اس کی کشش سے بلیک ہول ز کے مدار تک آجائے طر گدھے کے سا گا ئی جاتی ہے، یہ کوئی بلِ عمل تجو تو معلو نہیں ہوتی از یہ تو نہیں لگتا کہ مستقبلِ قریب میں ایسا ہوپائے گا.

ا ہم ان اولین بلیک ہولوں سے ر ہونے والے اخرا کو سد نہیں سکتے تو ان کا مشاہدہ کرنے کے ہما رے امکانا ت کیا ہیں؟ ہم ان گاما شعاعوں کو تلاش کرسکتے ہیں جو بلیک ہول اپنی ز دہ تر زندگی کے دوران ر کرتے ہیں حا ان میں سے اکثر کا شعا اخرا بہت کمزور ہوگا وہ بہت دور ہیں، ان سے نکلنے وا مجموعہ بلِ در فت ہوسکتا ہے، ہم گاما شعاعوں کا مشا ہدہ تو کرتے ہیں، 7.5 د تی ہے کہ کس طر زیرِ مشاہدہ ت مختلف د (FREQUE IES) (د کا مطلب ہے فی لہروں کی اد کا تواتر) کیسے پیدا کرتی ہے:

FI URE 7.5

تاہم ہوسکتا ہے کہ یہ پس منظر اولین بلیک ہول کے علاوہ دوسرے عوامل سے پیدا ہوتا ہو اور شاید ہوا بھی ایسا ہی تھا، ۷.۵ میں نقطے دار لکیر ظا کرتی ہے کہ ت اولین بلیک ہولوں سے ر ہ گاما شعاعوں کے د کے سا کس طر ہونی ہیے، ا فی مکعب ۳۰۰ فی نوری سال کا وسط ہو، چنانچہ کہا جاسکتا ہے کہ گاما شعاعوں کے پس منظر کے مشاہدات اولین بلیک ہولوں کے کوئی مثبت ثبوت فراہم نہیں کرتے مگر وہ اتنا ور تے ہیں کہ کائنات پر اوسط مکعب نوری سال میں ۳۰۰ سے ز دہ کا نہیں ہوسکتا، اس حد کا مطلب ہے کہ اولین بلیک ہول کائنات میں موجود مادے کا ف دس اں ہی بمشکل پاتے ہیں.

اولین (RIMOR IAL) بلیک ہول اتنے کمیاب ہیں کہ ان میں سے ا کا گاما شعاعوں کے انفرادی منبعے کے ر پر قریب ہی بلِ مشاہدہ ہونا مشکل لگتا ہے، مگر چو تجا ب بلیک ہول کو بھی مادے کی طرف لے جائے گا، اس وَں میں اور ان کے د ان کو ز دہ پا جانا ہیے، چنانچہ باوجود اس کے کہ گاما شعاعوں کا پس منظر تا ہے کہ فی مکعب نو ری سا ل اوسطاً 300 سے ز دہ اولین بلیک ہول نہیں ہوسکتے، یہ ہماری اپنی ں میں ان کی اد کے بارے میں کچھ نہیں تا، ا اد فرض کریں دس کھ گنا ز دہ ہوتی تو ہم سے قریب تر بلیک ہول شاید ا ارب کلو کے صلے پر ہوتا تقریباً اتنا ہی دور جتنا معلو دور تر رہ پلوٹو (LUTO) ہے، اتنے صلے پر بھی بلیک ہول کے مسلسل اخرا کا سراغ لگانا بہت مشکل ہوگا ہے یہ دس ہز ار میگا واٹ ں نہ ہو، اولین بلیک ہول کا مشاہدہ کرنے کے ا منا وقت میں ا ہفتے کے اندر ا ہی سمت سے آنے وا گاما شعاعوں کی مقداروں (QUA TA) کا سراغ لگانا ہوگا بصورتِ دیگر وہ پس منظر ہی کا ا ہوسکتے ہیں ، مگر پلا (LA K) کا کوانٹم اصول (QUA TUM RI I LE) تا ہے کہ اس کا کوانٹم بہت ز دہ توانائی رکھتا ہے، اس دس ہزار میگا واٹ کے شعا اخرا کے بھی بہت ز دہ مقدار کی ورت نہیں ہوگی اور پلوٹو کے صلے سے آنے وا ان مقداروں کا مشاہدہ کرنے کے گاما شعاعوں کے اتنے ی سراغ رسانوں (ETE TORS) کی ورت ہو گی جو اب تک تعمیر نہیں ہوپا ، علاوہ ازیں اس سرغ رسان کو مکان میں رکھنا ہوگا گاما شعاعیں کرہ ہوائی میں نفو نہیں کرسکتیں۔

یقیناً ا پلوٹو جتنے صلے پر ا بلیک ہول کو اپنی زندگی کے تمے پر پہنچ کر جل اٹھنا ہو تو اس کے آخری اخرا کا سر اغ لگانا آسا ن ہوگا، ا بلیک ہول دس بیس ارب سال سے اخرا کر رہا ہو تو اگلے سالوں میں اس کی زندگی کے تمے کا امکا ن ما مستقبل کے کھ سالوں کی نسبت بہت ہوگا، چنانچہ ا ہم اپنی تحقیق کے وجہد ختم ہونے سے پہلے دھا کوں کا مشا ہدہ کرنا ہتے ہیں، تو تقریباً ا نوری سال کے صلے کے اندر ہونے والے دھاکوں کا سراغ لگانا ہوگا، دھماکے سے رغ ہونے وا گاما شعاعوں کی مقداروں کا مشاہدہ کرنےکے سراغ رساں کا اب بھی در ہے، حال اس صورت میں یہ کرنا وری ہوگا کہ کوانٹا (QUA TA) یعنی مقدار ا ہی سمت سے آرہی ہوں، یہ مشاہدہ کافی ہوگا کہ وہ وقت کے ا مختصر وقفے میں پہنچی ہیں تاکہ ان کے ا ہی دھماکے سے ر ہونے کا امکان یقینی ہوسکے۔

گاما شعاعوں کا ا سراغ رساں جو اولین بلیک ہولوں کی ندہی کرسکے، وہ پوری ز کا کرہ ہوائی ہے (صو رت ہم اس سے ا سراغ رسان نے کے بل نہیں ہوسکتے) ی توانائی کی حامل گاما شعاعوں کی کوئی مقدار ہمارے کرہ ہوائی کے ایٹوں سے ٹکراتی ہے تو وہ الیکٹرونوں اور پوزیٹرونوں (OSITRO S) یعنی رد الیکٹرونوں کے جو ے تخلیق کرتی ہے، یہ دوسر ے ایٹو ں سے ٹکراتے ہیں تو وہ الیکٹرونوں اور پوزیٹرونوں کے مزید جو ے تے ہیں ، اس طر ا الیکٹر ونی چھا (ELE TRO SHOWER) حاصل ہوتی ہے، اس کے نتیجے میں ا رو تشکیل پا تی ہے چرنکو ف شعا کا ری (ERE KOV RA IATIO) ہیں، اس طر رات کے وقت آ ن پر رو کے ارے د کر گاما شعاعوں کی شعا کا ری کا اند ازہ لگا جاسکتا ہے، یقیناً اور مظا بھی ہیں بجلی کڑکنا اور تے ہوئے رچوں اور ان کے ملبے سے سور کی رو کا انعکاس جو آ ن پر ارے پیدا کرسکتے ہیں دو الگ اور ا دوسرے سے صے صلے سے ان اروں کا مشاہدہ کرکے گاما شعاعوں کے اخر ا اور ایسے

مظا میں امتیاز کیا جاسکتا ہے، اس طر کی تلاش ڈبلن (UBLI) کے دو سا دانوں نیل پورٹر (EIL ORTER) اور ٹریور ویکس (TREVOR WEEKES) نے ایر ونا (ARIZO A) میں دور بینیں ا ل کرتے ہوئے کی، انہوں نے ارے ڈھونڈ نکالے مگر کو بھی اولین بلیک ہول سے گاما شعاعوں کی اشعا نہیں کہا جاسکتا۔

ا اولین بلیک ہول کی تلاش، تو ناکا ر ہے تو بھی ابتدائی کائنات کے بارے میں بہت اہم معلومات دے ہے، ا ابتدائی کائنات بے ترتیب اور بے ہنگم مادے کا دباؤ تھا تو گاما شعاعوں کے پس منظر کے مشاہدات سے طے ہونے وا حد سے بھی کہیں ز دہ اولین بلیک ہول پیدا ہونے کی تو کی جا ، ف ا ابتدائی کائنات بہت ہموار اور یکساں ہو اور دباؤ بھی ز دہ ہو تو ہم بلِ مشاہدہ اولین بلیک ہولوں کی غیر موجودگی کی تشریح کرسکتے ہیں۔

بلیک ہول سے شعا کاری کا تصور اس گوئی کی پہلی ل تھا جو زمی ر پر اس صدی کے دو عظیم نظر ت عمو می اضا فیت اور کوانٹم میکینکس پر منحصر ، ابتدا میں اس کی بہت مخالفت ہوئی یہ اس وقت کے نقطہ نظر کو تہہ وبا کر رہا تھا کہ ا بلیک ہو ل کس طر کوئی چیز ر کرسکتا ہے؟ میں نے آکسفو رڈ کے نزد رتھر فو رڈ ہیپلڈ ن لیبا رٹری (RUTHERFOR -A LETO LABORATORY) میں ا کانفرنس کے اندر پہلی بار ا ا اد وشمار کے نج کا اعلان کیا، تو اس پر ہی لوگوں نے کیا، ی گفتگو کے اختتا پر اجلاس کے صدر جان جی ٹیلر (JOH - TAYLOR) نے جو کنگز کالج لندن سے ، یہ دعوی کیا کہ یہ بکواس ، حتی کہ انہوں نے اس بارے میں ا لہ بھی لکھ ڈا ، حال آخر میں جان جی ٹیلر سمیت اکثر لو اس نتیجے پر پہنچے کہ ا عمومی اضافیت اور کوانٹم میکینکس کے بارے میں ہمارے ت در ہیں، تو اجسا کی طر بلیک ہول سے بھی شعا کاری کا ہونا وری ہے، اس طر ا چہ ہم اب تک کوئی اولین بلیک ہول تلاش نہیں کر سکے بھی عا ر پر ا پا جاتا ہے کہ ا ہم ایسا کر تو یہ گاما شعاعوں اور ایکس ر کی شعا کاری کر رہا ہوگا۔

بلیک ہول سے تابکاری اخرا ہونے کا مطلب ہے تجا زوال پذیری، ایسا حتمی اور واپسی کے نا بل نہیں ہے جیسا کہ ہم ، ا ا خلا نورد بلیک ہول میں جائے تو اس کی جائے گی، مگر اضافی کے برابر توانائی اشعا کی میں کائنات کو واپس کر دی جا ئے گی ، چنا نچہ ا طر سے خلا نو رد کی دشِ نو (RE Y LE) ہوجا ئے گی تا ہم یہ نیت (IMMORTALITY) بہت کمزور ہوگی خلا نورد کے وقت کا اتی تصور ا وقت ختم ہوجائے گا حتی کہ بلیک ہو ل سے آخر میں ر ہونے والے پراٹیکلز کی اقسا بھی اس سے مختلف ہوں گی سے خلا نورد تشکیل پا ہوگا، خلا نورد کی جو واحد صیت با قی رہے گی وہ اس کی توانائی ہوگی۔

بلیک ہول کی شعا کاری معلو کرنے کے میں نے جو تخمینے لگائے وہ بلیک ہول کی ا کے متعلق اس وقت در ہوں وہ ا کے ا حصے سے ے ہوں ، تاہم بلیک ہول کی زندگی کے تمے پر اس کی بہت رہ جائے گی تو یہ

اندازے ناکارہ ہوجا ، غالب امکان یہ لگتا ہے کہ بلیک ہول از کائنات کے اس خطے سے جو ہما را ہے ، خلا نو رد اور اس کی اکائیت سمیت جو اس کے اندر ہوگی جو شبہ ہے غائب ہوجائے گا، یہ اس بات کی پہلی ندہی کہ کوانٹم میکینکس عمومی اضا فیت کی گوئی کردہ اکائیتوں (SI ULARITIES) کا تمہ کر ہے، حال وہ طریقے جو میں اور دوسرے لو 1974 میں ا ل کر رہے ، ایسے سوا ت کا جواب دینے سے کہ اکائیتیں کوانٹم تجا ب میں وقو پذیر ہوں گی، چنانچہ 1975 کے میں نے رچرڈ فے (RI HAR FEY MA) کے اجما ِ تواریخ (SUM OVER HISTORIES) کے ل پر کوانٹم تجا ب کے طریقے وضع کرنے و کیے، اس سے کائنات اور اس کے اجزا کی ابتدا اور انتہا کے جو مجوزہ جوابات سا آتے ہیں وہ اگلے دو ا اب میں بیان کیے جا ، ہم دیکھیں کہ اصولِ غیر یقینی ہماری گوئیوں کی درستی پر حدود تو عا کرتا ہے مگر وہ اس کے سا ہی بنیادی نا بینی (U RE I TABILITY) کو ختم بھی کرسکتا ہے جو مکانی - زمانی اکائیت میں وقو پذیر ہوئی ہے۔

کائنات کا ماخذ اور مقدر

(THE ORI I A FAT OF U IVERSE)

آئن سٹائن کے عمومی اضافیت کے نظریے نے د یہ گوئی کی ہے کہ مکاں - زماں (S A E - TIME) کا آغاز بگ بینگ کی اکائیت (SI ULARITY) پر ہوا تھا اور اس کا اختتا عظیم چرمراہٹ (H RU) اکائیت پر ہوگا (ا کائنات سے ڈھیر ہوگئی) بلیک ہول کے اندر ہی ا اکائیت پر ہوگا (ا کوئی می خطہ رہ زوال پذیر ہوا) اس میں نے وا مادہ اکا ئیت کے باعث تباہ ہوجائے گا اور اس کی کا محض تجا اثر ہی با محسوس کیا جاتا رہے گا، دوسری طرف کوانٹم اثرات کا بھی جائزہ لیا جا ئے تو لگتا ہے کہ مادے کی اور توانائی بالآخر بقیہ کائنات کو لو دی جائے گی اور بلیک ہول ا اندر کی اکائیت کے سا بھا کی طر ا ے گا اور غائب ہوجائے گا، کیا کوانٹم میکینکس بگ بینگ اور بگ کرنچ (H RU BI) کی ا کائیوں پر اتنے ہی ڈرامائی اثرات مرتب کرے گی؟ کائنات کے بالکل ابتدائی انتہائی مرا کے دوران کیا ہوتا ہے تجا میدان اتنے طا قتور ہو ں کہ مقد اری اثرات کو نظر انداز نہ کیا جاسکے؟ کیا کائنات کی در کوئی ابتدا انتہا ہے؟ ا ایسا ہے تو ان کی نو کیا ہے؟

1970 کی پوری دہائی کے دوران میں بلیک ہول کا کرتا رہا مگر 1981 میں میں نے ویٹی کن (VATI A) کے یسو عیوں (JESUITS) کے زیرِ انتظا کونیات (OSMOLO Y) پر ا کانفرنس میں کت کی تو کائنات کے اوریجن (ماخذ) اور اس کے مقدر کے بارے میں ی دلچسپی سے بیدار ہوگئی، کیتھولک کلیسا گلیلیو (ALILEO) کے سا ا ش غلطی کرچکا تھا اس نے سا کے ا سوال پر نون نے کی کو کی اور فتویٰ د تھا کہ سور ز کے د گھومتا ہے، اب صد یوں کلیسا نے ما کو مدعو کرنے کا فیصلہ کیا تھا تاکہ وہ کونیات پر اس کو مشورہ دیں، کانفرنس کے اختتا پر کا کی پو سے رسمی ملا ت کرائی گئی، انہوں نے کہ بگ بینگ کے کائنات کا تو ٹھیک ہے مگر د بگ بینگ کی تفتیش نہیں کرنی ہیے یہ تخلیق کا لمحہ تھا اور ا خدا کا عمل تھا، میں ش تھا کہ پو کو کانفرنس میں ی گفتگو کے موضو کا نہیں تھا ، جو مکان - زمان میں تو متناہی مگر ان کی کوئی حد نہ ہونے کے امکان کے بارے میں تھا کا مطلب تھا کہ اس کی کوئی ابتدا نہیں اور نہ ہی تخلیق کا کوئی لمحہ ہی تھا، میں گلیلیو کے مقدر میں حصے دار بننے کی کوئی ا بھی نہیں رکھتا تھا کے سا میں ی انسیت رکھتا ہوں میں اس کی و ت کے ٹھیک سو سال پیدا ہوا تھا۔

کائنات کے ماخذ آغاز اور اس کے مقدر کے بارے میں کوانٹم میکینکس کے ممکنہ اثر کے بارے میں، ے اور دوسر ے لوگو ں کے

ت کی تشریح کے وری ہے کہ بگ بینگ ماڈل (HOT BI BA MO EL) کے بق کائنات کی عا ہ تاریخ کو پہلے لیا جائے، اس کا مفروضہ یہ ہے کہ فرائیڈ (FRIE MA) ماڈل کے ریعے کائنات کی تشریح واپس بگ بینگ تک جا ہے، ایسے ماڈلوں سے پتہ چلتا ہے کہ کائنات پھیلنے کے سا اس کے اندر کا مادہ اور اشعا ٹھنڈے ہوجاتے ہیں (کائنا ت جسامت میں دوگنی ہوجاتی ہے تو اس کا درجہ حرارت آد ہوجاتا ہے) چو درجہ حرارت پارٹیکلز کی رفتار اوسط توانائی کا پیا نہ ہے ، اس کائنات کے ٹھنڈے ہونے کا اس کے اندر موجود مادے پر گہرا اثر ے گا، بہت ز دہ درجہ حرارت پر پارٹیکلز ا تیزی سے حرکت کریں ، نیوکلیائی برقناطیسی قوتوں کی وجہ سے وہ ا تیزی سے حرکت کریں کہ ا دوسرے کی طرف بھی کشش سے بچ ، مگر ٹھنڈا ہونے کے تو کی جا ہے کہ ا دوسرے کو کھینچنے والے پارٹیکلز مل کر اکٹھا ہونا و ہوجا ، اس کے علاوہ کائنات میں موجود پارٹیکلز کی اقسا بھی درجہ حرارت پر منحصر ہوں گی، کافی درجہ حرارت پر پارٹیکلز ا ز دہ توانائی کے حامل ہوتے ہو ں کہ ان کے ٹکرانے پر مختلف پارٹیکلز اور اینٹی پارٹیکلز جو ے جنم لیتے ہوں ، حا ان پارٹیکلز میں کچھ اینٹی پارٹیکلز سے ٹکرا کر فنا ہوجا ، بھی یہ فنا ہونے کی نسبت ز دہ تیزی سے جنم ، تاہم درجہ حرارت پر ٹکرانے والے پارٹیکلز توانا ئی کے حامل ہوں تو پارٹیکلز اینٹی پارٹیکلز جو وں کے پیدا ہونے کی رفتار نسبتاً سست ہوگی اور فنا ہونے کا عمل پیدائش کی نسبت تیز تر ہوجا ئے گا۔

د بگ بینگ کے وقت کائنات کی جسامت صفر سمجھی جاتی رہی، یعنی متناہی ر پر رہی ہوگی، مگر کائنات کے پھیلنے کے سا اشعا درجہ حرارت ہوتا گیا، بگ بینگ کے ا کے یہ تقریباً دس ارب درجے تک گیا ہوگا مگر سور کے مرکز پر درجہ حر ارت سے یہ تقریباً ا ہزار گنا ز دہ ہے مگر ہائیڈرو بم کے دھاکوں میں درجہ حرارت یہاں تک پہنچ جاتا ہے، اس وقت کائنات میں ز دہ تر فوٹونز، الیکٹرونز اور نیوٹرینو (انتہائی ہلکے پارٹیکلز جو ف کمزور قوت اور تجا ب سے متاثر ہو تے ہیں) اور ان کے اینٹی پا رٹیکلز کچھ پروٹون اور نیوٹرون کے سا رہے ہوں ، کائنات کے پھیلنے اور درجہ حرارت ہونے کے سا سا تصاد میں الیکٹر ونز اور اینٹی الیکٹرونز جو وں کی پیدائش کی ان کے فنا ہونے کی سے ہو ہوگی، اس طر اکثر الیکٹرونز اور اینٹی الیکٹر ون اور ز دہ فوٹون (HOTO S) نے کے ا دوسرے سے مل کر فنا ہو ہوں ، اور ف الیکٹرون بچے ہوں تاہم نیوٹرینو (EUTRI OS) اور اینٹی نیوٹرینو ا دوسرے کے سا فنا نہیں ہوئے ہوں ، یہ پارٹیکلز آپس میں اور دوسر ے پا رٹیکلز کے سا ی کمزوری سے تعامل (I TERA TIO) کرتے ہیں، چنانچہ انہیں اب بھی آس پاس ہونا ہیے، ا ہم ان کا مشا ہدہ کر تو یہ کائنات کے بہت ابتدائی مرحلے کی تصویر کا ثبوت فراہم کر ، قسمتی سے اب ان کی توانائیاں ا ہو ں گی کہ ہم ان کا براہ را مشاہدہ نہیں کر ، تاہم ا نیوٹرینو بے ہیں بلکہ ان کی کچھ نہ کچھ ہے کی ندہی 1981 میں ا غیر مصدقہ رو کے تجربے سے ہوئی ، تو ہم انہیں بالواسطہ ر پر ڈھونڈ سکتے ہیں، وہ پہلے بیان کردہ تار ما دے کی میں ہوسکتے ہیں جو اتنے تجا ب کے حامل ہوں کہ کائنات کا پھیلاؤ روک کر اسے سے ڈھیر کردیں۔

بگ بینگ کے تقریباً سو کے درجہ حرارت ا ارب درجے (E REES) تک چکا ہوگا جو تر روں کے اند ر کا

درجہ حرارت ہے، اس درجے پر پروٹون اور نیوٹرون ایسی کافی توانائی کے حامل نہیں رہیں کہ وہ طاقتور نیوکلیئر قوت کی کشش سے بچ چنانچہ وہ مل کر ڈیوٹیریم (EUTERIUM) بھاری ہائیڈرو کے ایٹم کے مرکزے (U LEI) نا و کردیں جو ا پروٹون اور ا نیوٹرون پر مشتمل ہوں ، ڈیوٹیریم کے مرکزے نیوٹرونوں اور پروٹونوں سے مل کر ہیلیم (HELIUM) کے نیوکلیس جو دو پروٹونوں اور دو نیوٹرونوں کے سا بھا ری عنا کے ا جو ے لیتھیم (LITHIUM) بیر ی لیم (BERYLLIUM) کی کچھ مقدار تشکیل دیں ، حساب لگا جاسکتا ہے کہ بگ بینگ کے ماڈل میں پروٹونوں اور نیوٹرونوں کی ا چوتھائی اد ہیلیم کے نیوکلیس میں ہوجائے گی کے سا مقدار میں بھاری ہائیڈرو اور دوسرے عنا بھی ہوں ، باقی ماندہ نیوٹرون زوال پذیر ہوکر پروٹون بن جا جو عا ہائیڈرو کے ایٹموں کے مرکزے ہیں۔

کائنات کے ابتدائی مرحلے کی یہ تصویر سا دان جار گیمو (AMOW E EOR) نے ا شا د رالف الفر (RAL H AL HER) کے سا مشترکہ لے میں 1948 میں کی ، گیمو کی حسِ ظرافت بھی اچھی ، اس نے نیو کلیر سا دان ہانس بیتھے (HA S BETHE) کو اس بات پر را کر لیا تھا کہ وہ بھی اس لے کے مصنفین میں اپنا نا شامل کرے الفر ، بیتھے اور گیمو (AL HER, BETHE , AMOW) یونانی حروف تہجی کے پہلے حروف الفا، بیٹا، گاما (AL HA, BETA, AMA) سے مماثلت پیدا ہوجائے جو آغازِ کائنات پر جانے والے لے کے بہت موزوں ہے، اس لے میں انہو ں نے یہ غیر معمو گوئی کی کہ کائنات کی ا بتدائی اور بہت حالت سے ر ہونے وا اشعا کاری فوٹو ن کی میں اب بھی موجود ہونی ہیے مگر اس کا درجہ حرارت ہوکر صفر سے درجے اوپر (273-) ہوگا ، اس اشعا کا ری کو پینز س (E ZIAS) اور ولسن (WILLSO) نے 1965 میں در فت کیا، وقت الفر، بیتھے اور گیمو نے اپنا لہ لکھا تھا نیوٹرونو ں اور پروٹونوں کے نیو کلیر تعامل کے بارے میں ز دہ معلومات نہیں تھیں، ابتدائی کائنات میں مختلف عنا کے تنا کے کی جا نے وا گوئیاں ٹھیک نہیں ہوا کرتی تھیں، مگر یہ ا اد وشمار معلومات کی رو میں د ائے گئے اور اب ہما رے مشا ہدات سے بہت بقت رکھتے ہیں، علاوہ ازیں اور طریقے سے یہ تشریح مشکل ہے کہ کائنات میں ا ز دہ ہیلیم ں ہونی ہیے، چنانچہ ہے کہ از بگ بینگ کے ا تک کی ہماری تصویر در ہے۔

بگ بینگ کے ف ہی گھنٹوں کے اندر ہیلیم اور دوسرے عنا کی پیداوار رک گئی ہوگی اور اس کے اگلے کوئی دس کھ سا لوں تک کائنات واقعے کے پھیلتی رہی ہوگی، درجہ حرارت ہزار درجے تک گیا ہوگا اور الیکٹرونوں اور مرکزے ا توانا ئی کے حامل نہیں رہے ہوں کہ ا درمیان برقناطیسی کشش پر پا تو انہوں نے مل کر ایٹم تشکیل دینے و کردیے ہو ں ، کائنات مجمو ر پر پھیلتی اور سرد ہوتی رہی ہوگی مگر اوسط سے ز دہ کثیف خطوں میں اضافی تجذیبی قوت کی وجہ سے پھیلاؤ سست گیا ہوگا، اس نے بالآخر کچھ خطوں میں پھیلاؤ نہ ف روک د ہوگا بلکہ انہیں دوبارہ ڈھیر ہونے پر مجبور کرد ہوگا ، ڈھیر ہو نے وا خطہ چھو ہوتے رہنے کے سا سا تیزی سے چکر بھی رہا ہوگا طر سکیٹنگ کرنے والے (SKATERS) ا با زو اند ر کرنے کے سا برف پر تیزی سے گھومتے ہیں، خطہ کافی چھو ہوگیا ہوگا تو یہ ا تیزی سے چکر رہا ہوگا کہ تجا قو ت کو

متوازن کرسکے اور اس طر پلیٹ (ISK) کی طر گھومتی ہوئی   پیدا ہو ، دوسرے خطے جو ڈش نہ کرسکے بیضوی کے
اجسا بن گئے جنہیں بیضوی (ELLI TI AL)   ہیں، ان میں خطے کے زوال پذیر ہونے کا عمل رک گیا ہو گا ،
ں کے انفرادی حصے اس کے د مستقل ڈش کر رہے ہوں   مگر   ں مجمو   ر پر   ڈش میں نہیں ہوگی۔

وقت گزرنے کے سا سا   ؤں میں ہائیڈرو   اور ہیلیم گیس چھوٹے بادلوں میں بٹ کر د اپنی کششِ ثقل تجا ب کے تحت
ڈھیر ہوگئی ہوں گی، ان کے سکڑنے اور اندرونی ایٹموں کے آپس میں ٹکرانے کے سا سا گیس کا درجہ حرارت اتنا   گیا ہوگا کہ
کافی   ہونے سے نیوکلیر   ژن تعامل (U LEAR FUSIO   REA TIO) و   ہوگئے ہوں   ، یہ ہائیڈرو   کو مزید
ہیلیم میں   کریں   اور ر   ہونے وا حرارت دباؤ کو   دے گی اور اس طر بادلوں کو مزید سکڑ نے سے روک دے گی ،
اس حالت میں وہ ہمارے سور   روں کی طر ا   صے تک برقرار رہیں   یعنی ہائیڈرو   کو جلا کر ہیلیم   اور
حاصل   ہ توانائی کو رو   اور حرارت کی طر   ر کریں   ، ز دہ   والے   روں کو اپنا ز دہ طاقتور تجا ب متو ازن کرنے کے
ز دہ   ہونے کی   ورت ہوگی تاکہ نیوکلیائی ژن تعامل اتنے تیز ہوجا   کہ اپنی ہائیڈ رو   کو   ف دس کڑ و سا ل میں
ا ل کر ڈا   وہ   ا اور سکڑیں   اور مزید   ہونے کے سا ہیلیم کو ز دہ بھاری عنا   کاربن اور آکسیجن میں
کرنا و کردیں، تاہم اس طر ز دہ توانائی ر نہیں ہوگی اور ا   بحران پیدا ہوگا   بلیک ہول کے   میں بیان کرد گیا ہے ،
یہ بات مکمل ر پر واضح نہیں ہے کہ آ   کیا ہوگا، یوں لگتا ہے کہ   رے کے مرکزی خطے بلیک ہول نیوٹرون   رے   بہت
کثیف حالت میں ڈھیر ہوجا   ،   رے کے بیرونی حصے بعض او ت ا   ے دھماکے سے ا جا   سپر نو وا (SU ER
OVA)   ہیں اور جو اپنی   ؤں کے   دوسرے   روں کو ماند کردے گا،   رے کی زندگی کے اختتامی مرا   میں پیدا ہو نے
والے   بھاری عنا   ں کی گیس میں واپس پھینک دیے جا   اور وہ   روں کی اگلی نسل کے   کچھ   مال فراہم کریں   ،
د ہمارے سور   میں دو فیصد ایسے بھاری عنا   شامل ہیں   یہ تیسری نسل کا   رہ ہے جو کوئی پانچ ارب سال قبل گھومتی ہوئی گیس
کے ایسے بادل سے   تھا جو اس سے پہلے ہونے والے سوپر نووا کے ملبے پر مشتمل تھا، اس بادل میں ز دہ تر گیس نے سو ر   کی تشکیل
کی ا گئی، مگر بھاری عنا   کی   ی مقدار نے باہم مل کر ایسے اجسا تشکیل دیے جو ز   روں کی طر   سو ر   کے   د
ڈش کرتے ہیں۔

ز   ابتدا میں بے حد   اور کرہ ہوائی کے   ، وقت گزرنے کے سا سا   یہ ٹھنڈی ہوتی گئی اور چٹا نوں سے گیسو ں کے
اخرا   سے اس نے ا   ہوائی کرہ حاصل کرلیا، یہ ابتدائی ہوائی کرہ ایسا نہیں تھا   میں ہم رہ سکتے، اس میں کوئی آکسیجن نہیں   مگر
بہت   دوسری ز   گیسیں تھیں   ہائیڈرو   سلفائیڈ (HY   RO E   SUL HI E) (وہ گیس جو گندے انڈوں کو ان کی
عطا کرتی ہے) تاہم زندگی کی دوسری ابتدائی شکلیں ہیں جو ان حا ت میں بھی پروان چڑ   ہیں،   ل کیا جاتا ہے کہ وہ سمندروں میں
پروان چڑ   ، ممکن ہے   ے امتزاجات (LAR E   OMBI ATIO S) میں ایٹمو ں کے ا   قی ملا   نے   ے سا لمے (
MA RO MOLE ULES) تشکیل دیے ہوں جو سمندروں میں دوسرے ایٹموں کو ا   طر   ملانے کی صلا حیت رکھتے ہو ں اس

طر انہوں نے اپنی افزائش کی ہو اور گنا گئے ہوں اور صورتوں میں افزائش کے عمل میں غلطیاں بھی ہوئی ہوں گی، اکثر یہ غلطیاں ایسی ہوں گی کہ کوئی نیا ا سالمہ اپنی افزائش میں ناکا ہوکر ختم ہوگیا ہوگا، تاہم کچھ غلطیوں نے ے سالمے ئے ہوں جو اپنی افزائش میں ز دہ ثابت ہوئے ہوں ، چنانچہ انہیں فوقیت حاصل ہوئی ہوگی اور وہ اصل ے سالموں کی جگہ لینے کے اہل ہوں ، اس طر ا ارتقائی عمل و ہوا ہوگا نے ہ سے ہ تر د افزائشی (SELF RE RO U I) کی ہوگی اور نامیوں (OR A ISM) کو پروان چڑ ہوگا، زندگی کی اولین اور ابتدائی شکلوں نے ہائیڈرو سلفائیڈ سمیت مختلف ما دوں کو ف کیا اور آکسیجن ر کی، اس نے بتدریج کرہ ہوائی کو موجودہ حالت میں کیا اور زندگی کی اعلی اشکال وان چڑ ، مچھلیاں، رینگنے والے جانور (RE TILE) اور دود پلانے والے / پستانی جانور (MAMMALS) اور نو ِ انسانی نے جنم لیا۔

یہ تصویر میں کائنات انتہائی حالت سے و ہوئی اور پھیلنے کے سا سا ٹھنڈی ہوتی گئی، آ ہمارے مشا ہداتی ثبوتو ں سے بقت رکھتی ہے، یہ بھی اہم سوالوں کو جواب دیے چھو دیتی ہے:

) ابتدائی کائنات ا ں ؟

) کائنات ے پیمانے پر ا یکساں ں ہے؟ یہ مکاں کے مات اور سمتوں میں ا ں نظر آتی ہے، ر پر یہ مائیکرو ویو (MI RO WAVE) پس منظری اشعا اخرا کا درجہ حرارت مختلف سمتوں میں د پر بھی یکساں ں ہے؟ یہ کچھ ایسا ہی ہے طالب علموں سے ا امتحانی سوال پوچھا جانا، ا وہ ا ہی جواب دیں تو یہ بات یقینی ہے کہ وہ ا دوسرے سے رابطے میں ہیں جبکہ مذکورہ با ماڈل میں بگ بینگ کے اتنا وقت ہی نہیں ہوگا کہ رو ا دور دراز خطے سے دوسرے تک پہنچ سکے، حا ابتدائی کائنات میں یہ خطے ا دوسرے کے بہت قریب ہی ، اضافیت کے نظریے کے بق ا رو ا خطے سے دوسرے خطے تک نہیں پہنچ تو کوئی اور اطلا بھی نہیں پہنچ چنانچہ کوئی راستہ نہیں ہوگا سے ابتدائی کائنا ت کے مختلف خطے ا ہی درجہ حرارت کے حامل ہوگئے ہوں سوائے انجانی وجہ کے وہ ا ہی درجہ حرارت سے و ہوئے ہوں۔

۳) کائنات وسعت پذیری (EX A SIO) کی اس فیصلہ کن سے ں و ہوئی کہ جو ڈھیر ہوجانے والے ماڈلوں کو مسلسل پھیلنے والے ماڈلوں سے الگ کرتی ہے، یہاں تک کہ اب دس ارب سال بھی یہ ا فیصلہ کن سے پھیل رہی ہے؟

ا بگ بینگ کے ا کے پھیلاؤ کی ا کھ ب (HU RE THOUSA MILLIO MILLIO) میں ا بھی ہوتی تو کائنات اپنی موجودہ جسامت تک پہنچنے سے پہلے ہی دوبارہ ڈھیر ہو ہوتی۔

۴) اس کے باوجود کہ کائنات ے پیمانے پر ا یکساں اور نو (HOMO E EOUS) ہے اس میں می بے ترتیبیاں رے اور ں موجود ہیں، ل ہے کہ یہ ابتدائی کائنات کے مختلف ں میں کثافت کے معمو فر سے پیدا ہو ئی

ہو گی، کثافت کی اس کمی بیشی کا ماخذ (ORI I) کیا تھا؟
اضافیت کا عمومی نظریہ ا ر پر ان خصوصیات کی تشریح نہیں کر سکتا ان سوالوں کا جواب نہیں دے سکتا اس کی گو ئی کے بق کائنات بگ بینگ کی اکائیت پر متناہی کثافت سے و ہوئی، اکائیت پر عمومی اضافیت اور دوسرے طبعی قو انین ناکا رہ ہوجا اور یہ گوئی نہیں کی جاسکے گی کہ اکائیت سے کیا بر آمد ہو گا، جیسا کہ پہلے گیا ہے اس کا مطلب ہے کہ بگ بینگ اور اس سے پہلے کے واقعات کو نظریے سے ر کیا جاسکتا ہے وہ ہمارے زیرِ مشاہدہ واقعات پر اثر انداز نہیں ہوسکتے، بگ بینگ کے آغاز پر مکان - زمان کی ا حد ہو گی۔

معلو ہوتا ہے سا نے ا نیا مجموعہ قوانین در فت کرلیا ہے جو اصولِ غیر یقینی کے اندر تا ہے کہ ا ہم ا قوت کو اس کی ا حالت جانتے ہوں تو ہم سکتے ہیں کہ وہ کائنات وقت کے سا کیسے ارتقا پذیر ہو گی، ہوسکتا ہے یہ قوانین دراصل خدا نے ہی نافذ کیے ہوں مگر لگتا ہے کہ میں اس نے کائنات کو ان کے بق ارتقا پذیر ہونے کے چھو د اور اب وہ ان میں مداخلت نہیں کرتا، اس نے کائنات کی ابتدائی حالت تشکیل کا انتخاب کیسے کیا؟ وقت کی ابتدا میں حدود کی صورت حا ل (BOU RY O ITIO) کیا تھیں؟

ا ممکن جواب یہ کہنا ہے کہ خدا نے وجوہات کی پر کائنات کی ا بتدائی تشکیل کا انتخاب کیا ہم انہیں کی امید نہیں کرسکتے ، یہ یقیناً درِ (OM I OTE T) کے اختیار میں ہوگا، ا اس نے اس کی ابتدا اتنے نا بلِ فہم انداز میں کی ہے تو اسے ان قوانین کے بق ارتقا پذیر ں نہیں ہونے د جنہیں ہم سکتے ہیں؟ سا کی پوری تاریخ اس کا بتدریج اعتر اف ہے کہ واقعات از د رونما نہیں ہوتے بلکہ وہ ا مخصو پوشیدہ ترتیب کی غمازی کرتے ہیں جو الہامی بھی ہو ہے اور نہیں بھی ! یہ فرض کرنا فطری ہو گا کہ یہ ترتیب ف قوانین ہی پر گو ہو گی، ہوسکتا ہے مختلف ابتدائی حا ت کے سا بہت سے کائنات ما ڈل ہو ں جو قوانین کے تابع ہوں مگر کوئی تو اصول ہونا ہیے جو ا ابتدائی حالت منتخب کرے اور ہمارے کائنات کی نمائندگی کے ا ماڈل چنے۔

ا ایسے امکان کو منتشر تتر بتر حدودی حالت (HAOTI BOU RY O ITIO) ہیں، میں درپردہ ر پر فرض کیا جاتا ہے کہ تو کائنات مکاں میں ود ہے بے شمار کائناتیں ہیں، منتشر حدودی حالت کے تحت بگ بینگ کے فو راً کے مخصو خطے کا مخصو وضع (O FI URATIO) میں پا جانا اتنا ہی ممکن ہے جتنا کہ اور وضع میں پا جانا، کائنات کی ابتدائی حالت کا انتخاب ا قی ہو تا ہے، اس کا مطلب ہو گا کہ ابتدائی کائنات شاید بہت منتشر اور بے ترتیب رہی ہو گی کائنات کی ہموار اور با ترتیب وضعوں ہیئتوں (O FI URATIO) کے بلے میں منتشر اور بے ترتیب ہیئتوں کی اد کہیں ز دہ ہے ا وضع کا امکان یکساں ہو تو ممکن ہے کہ کائنات منتشر اور بے ترتیب حالت سے و ہوئی ہو ان کی اد بہت ز دہ ہے ، یہ بہت مشکل ہے کہ کس طر ایسی منتشر ابتدائی حالتوں نے ے پیانے پر ا ہموار اور باترتیب کائنات کو پروان چڑ ہو

یہ آ نظر آتی ہے، تو کی جا ہے کہ ایسے ماڈل میں کثافتی کمی بیشی نے گاما شعاعوں کے پس منظر کے مشاہدات سے ہونے وا حد سے بھی ز دہ او بلیک ہول تشکیل دیے ہوں۔

کائنات ا واقعی مکاں میں متناہی ہے ا بے شمار کائناتیں ہیں تو شاید کہیں کچھ ے خطے ہوں جو ہموار اور یکساں انداز میں و ہوئے ہوں، یہ کچھ ایسا ہی ہے بہت سے بندر ٹپ رائٹر ا ل کرنے کی کو کریں، ان کا لکھا ہوا ز دہ تر بے کا ر ہوگا ، مگر بالکل ا قاً شاید وہ شیکسپیئر (SHAKES EARE) کا کوئی سانیٹ (SO ET) لکھ ، ا طر کائنات کے معاملے میں ہوسکتا ہے، ہم ایسے خطے میں رہ رہے ہوں جو بالکل ا سے ہموار اور یکساں ہو؟ بادی النظر میں ایسا شاید نا ممکن لگے ایسے ہمو ار خطے منتشر اور بے ترتیب خطوں میں گم ہوجا ، حال فرض کریں کہ ف ہموار خطوں میں ں اور روں نے جنم لیا اور ہمارے ہ د افزائشی (SELF - RE LI ATI) نامیے (OR A ISM) کے ارتقا کے حا ت ساز گار ہوئے جو یہ سوال پوچھنے کی صلاحیت رکھتے کہ۔۔۔ کائنات ا ہموار ں ہے؟ یہ ی اصول (A THRO I RI I LE) کے اطلا کی ا ل ہے کا مفہو دوسرے لفظوں میں کچھ یوں بیان کیا جاسکتا ہے 'چو ہم موجود ہیں اس ہم کائنات کو اس طر د ہیں کہ وہ ہے'۔

ی اصول کے دو ورژن (VERSIO S) ہیں، کمزور اور مضبوط، کمزور ی اصول کے بق ایسی کائنات میں جو زماں مکاں میں وسیع متناہی ہو باشعور زندگی کے ارتقا کے وری حا ت ف ان مخصو خطوں میں پائے جا جو مکا ن - زما ن میں ود ہوں، ان خطوں کی باشعور ہستیوں کو حیران نہیں ہونا ہیے ا وہ ف ا قرب وجوار میں ایسے حا ت کا مشاہدہ کریں جو ان کے وجود کی ور ت پوری کرسکتے ہوں، یہ کچھ ایسا ہی ہے شحال علاقے میں رہنے وا کوئی شخص ا ہمسا ئے میں غربت نہ دیکھے۔

کمزور ی اصول کے ا ل کی ا ل یہ تشریح کرنا ہے کہ بگ بینگ دس ارب (دس ہزار ملین) سال پہلے ں ہوا؟۔۔۔ با شعو ر ہستیوں کے ارتقا کے اتنا ہی صہ درکار ہوگا جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے جتنے صے میں روں کی ابتدائی نسل تشکیل پا ئی ، ان روں نے کچھ اصلی ہائیڈرو اور ہیلیم کو کاربن اور آکسیجن عنا میں کرد سے ہم بنے ہیں، یہ رے سپر نووا کی طر پھٹ گئے اور ان کے ملبے نے دوسرے رے اور رے ئے میں ہمارا نظا ِ شمسی بھی شامل ہے جو تقریباً پانچ ارب سال پرانا ہے، ز کے وجود کے ابتدائی ا دو ارب سال ہ جسم کے ارتقا کے ورت سے ز دہ ، کے کوئی ارب سال حیا تی ارتقا کے بہت سست عمل میں ف ہوگئے نے سادہ تر نامیے (OR A ISMS) سے ایسی ہستیاں جو بگ بینگ تک وقت کی پیمائش کی اہلیت رکھتی ہیں۔

ہی لو کمزور ی اصول کی درستی ا دیت سے اختلاف کریں ، تاہم کچھ لو آ کر اس اصول کا ا مضبو ط ورژن

کرتے ہیں، اس نظریے کے بق تو مختلف کائناتیں ہیں ا واحد کائنات کے مختلف خطے ہیں میں سے ا اپنی ابتدائی وضع (O FI URATIO) رکھتا ہے اور شاید قوانینِ سا کا اپنا مجموعہ بھی، ان کائناتوں میں سے اکثر میں ہ نا میوں کے ارتقا کے حا ت موزوں نہیں ہوں ، ہمارے ف کائناتوں میں ہی ہین مخلو پروان چڑ سکی اور یہ سو ال ا سکی کائنات ایسی ں ہے نظر آتی ہے' جواب بہت آسان ہے، ا یہ مختلف ہوتی تو ہم یہاں نہ ہوتے۔

آ ہماری معلومات کے بق سا کے قوانین بہت سے بنیادی ا اد پر مشتمل ہیں، الیکٹرون کا برقی بار اور پروٹون اور الیکٹر ون کی کمیتوں کا تنا ، ہم از ابھی تو نظریے کی مدد سے ان ا اد کی روں کی گوئی نہیں کرسکے، انہیں مشاہدات کی مد د سے در فت کرنا ہوگا، ہوسکتا ہے کہ ا دن ہم مکمل وحدتی نظریہ در فت کر جو ان کی گوئی کرے، مگر یہ بھی ممکن ہے کہ ان میں سے کچھ ریں کائناتوں میں ا ہی کائنات کے اندر مختلف ہوں، اہم یہ ہے کہ ا اد کی ریں زندگی کے ارتقا کو ممکن نے کے ی بصورتی کے سا بقت میں رکھی گئی ہیں، ا الیکٹرون کا برقی با ر را سا مختلف ہوتا گو رے ہائیڈرو اور ہیلیم جلانے کے بل نہ ہوتے اور وہ یوں نہ پھٹتے، یقیناً با شعور زندگی کی دوسری شکلیں ہو ہیں جنہیں سا فکشن (S IE E FI TIO) لکھنے والوں نے اب میں بھی نہ دیکھا ہو اور جنہیں سور رے کی رو ان بھاری کیمیائی عنا کی ورت نہ ہو جو روں میں بستے ہوں اور ان کے پھٹنے پر مکاں میں واپس پھینک دیے جاتے ہوں، بھی یہ بات واضح معلو ہوتی ہے کہ ایسے ا اد کے روں کی اد نسبتاً ہوگی جو با شعور زند گی کو نشو نما کی اجا زت دیں ، ان روں کے اکثر مجموعے ایسی کائناتوں کو پروان چڑ جو شاید بصورت ہونے کے با وجود ایسے ی رو کی حامل نہ ہو ں گی جو ان کی بصورتی پر حیرت زدہ ہوسکے، اسے تخلیق اور قوانینِ سا کے انتخاب میں خدائی مقصد کے ثبوت کے ر پر بھی جاسکے اسے مضبوط ی اصول کے تائید کے ر پر لیا جائے۔

کائنات کی زیرِ مشاہدہ حالت کی تشریح کے مضبوط ی اصول کے خلاف اعتراضات ا ئے جاسکتے ہیں، اول تو ان مختلف کائناتوں کو کن معانی میں موجود کہا جاسکتا ہے؟ ا وہ واقعی ا دوسرے سے الگ ہیں تو دوسری کائنات میں جو کچھ ہوگا وہ ہماری اپنی کائنات میں بلِ مشاہدہ نتیجے کا باعث نہیں ہوگا، تو کفایت کا اصول ا ل کرتے ہوئے انہیں نظریے سے ر کردینا ہیے، ا دوسری طرف وہ ا کائنات کے مختلف خطے ہیں تو سا کے قوانین کو خطے میں ا جیسا ہونا ے گا بصو رتِ دیگر ا خطے سے دوسرے خطے میں مسلسل سفر کرنا نا ممکن ہوگا، اس معاملے میں خطوں کے درمیان واحد فر ان کی ابتدائی شکلوں میں ہوگا اور اس طر مضبوط ی اصول کمزور ی اصول تک ود ہوکر رہ جائے گا۔

مضبوط ی اصول پر دوسرا اعتراض یہ ہے کہ یہ سا کی پوری تاریخ کے د رے کے خلاف جاتا ہے ، ہم بطلیمو س اور اس کے پیشروؤں کی ز مرکز وا (EO E TRI) کونیات (OSMOLO Y) سے ترقی کرتے ہوئے کوپرنیکس اور گلیلیو کی سو ر مرکزی (HILIO E TRI) کونیات کے ریعے ید تصویر تک پہنچے ہیں، یہ ز ا درمیانی جسامت کا رہ ہے جو ا عا چکر

دار کروی ں کے بیرونی علاقے میں ا متوسط رے کے د دش کر رہا ہے، د یہ ں بھی بلِ مشاہدہ کوئی دس کھر ب (ا ملین ملین) وَں میں سے ا ہے، بھی مضبوط ی اصول دعوی کر سکتا ہے کہ یہ پوری وسیع تعمیر ف ہما ری طر موجود ہے؟ ویسے یہ کرنا بہت مشکل ہے، یقیناً ہمارا نظا ِ شمسی ہمارے وجود کے اولین ط ہے اور اس کا اطلا ہما ری ں پر بھی کیا جاسکتا ہے تاکہ بھاری عنا تخلیق کرنے والے روں کی ابتدائی کھیپ ممکن ہوسکے، مگر ان دوسر ی وَں کی کو ئی ورت معلو نہیں ہوتی نہ ہی ے پیمانے پر کائنات کے سمت میں یکساں مماثل ہونا وری لگتا ہے۔

ا ہم یہ ظا کر کہ مختلف ابتدائی شکلوں نے کائنات کی موجودہ وضع ئی ہے تو ی اصول ز ا کمزور ورژن میں بھی بلِ اطمینان ہوگا، ا یہ معاملہ ایسا ہی ہے تو ا کائنات جو بے ترتیب ابتدائی سے پروان چڑ ہو ایسے ہمو ار اور یکسا ں خطوں پر مشتمل ہونی ہیے جو با شعور زندگی کے ارتقا کے موزوں ہوں، اس کے برعکس ا موجودہ صورت حال تک ارتقا کے کائنات کی ابتدائی حالت کا انتخاب ی احتیاط سے کیا گیا ہو تو کائنات میں ایسے خطے کی موجودگی کا امکان ہوگا میں زند گی نمودار ہو، مذکورہ با بگ بینگ ماڈل میں ابتدائی کائنات میں حرارت کے اتنا وقت ہی نہ تھا کہ وہ ا خطے سے دوسر ے خطے میں جاسکے، اس کا مطلب ہے کائنات کی ابتدائی حالت میں جگہ یکساں درجہ حرارت ہونا تھا تاکہ سمت میں ما ئکرو ویو پس منظر (MI RO WAVE BA K ROU) کی توضیح ہوسکے، پھیلاؤ کی ابتدائی کا انتخاب بھی ی درستگی سے ہونا تھا تاکہ دو بار زوال پذیر ہونے کی فیصلہ کن سے بچا جاسکے، اس کا مطلب ہے کہ ا کائنات کا بگ بینگ ماڈل وقت کے آغاز تک در ہے تو کائنات کی ابتدائی حالت کا انتخاب ی احتیاط سے کیا گیا ہوگا، اس بات کی تشریح بہت مشکل ہوگی کہ کائنا ت اس طر ہی ں و ہوئی؟ اسے ف ا ایسے خدا کا کارنامہ کہا جاسکتا ہے جو ہماری مخلو پیدا کرنا ہتا تھا.

کائنات کا ا ایسا ماڈل در فت کرنے کی کو کے دوران میں مختلف ابتدائی وٹیں وضعتیں ارتقا کے مرا سے گز ر کر موجو دہ کائنا ت بنی ہو ں میساچوسٹس انسٹی ٹیو ٹ آف ٹیکنا لوجی (MASSA HUSETTS I STITUTE OF TE H OLO Y) کے سا دان ایلن گو (ALA UTH) نے تجو کیا کہ ابتدائی کائنات بہت تیز پھیلاؤ کے مرحلے سے گزری ہوگی، یہ پھیلاؤ افراطی (I FLATIO ARY) کہا جاتا ہے یعنی زمانے میں کائنات کے پھیلنے کی رہی کہ اب یہ گھٹ رہی ہے، گو کے ل میں کائنات کا نصف قطر کے ف چھوٹے سے حصے میں دس کھ کھرب کھرب (ا سا تیس صفر) گنا ۔

گو نے تجو کیا کہ کائنات ا بہت مگر منتشر حالت میں بگ بینگ سے و ہوئی، ان ید حرارتوں کا مطلب ہوگا کہ کائنات میں رات بہت تیز حرکت کر رہے ہوں اور ز دہ توانائیوں کے حامل رہے ہوں ، ہم یہ بات پہلے بھی زیرِ ہیں کہ ا ز دہ حرارت پر کمزور اور طاقتور نیوکلیر قوت اور برقناطیسی قوت بھی ا واحد قوت میں یکجا ہوجا گی، کائنات پھیلنے کے سا سا ٹھنڈی ہوتی جائے گی اور رات کی توانائیاں زوال پذیر ہوں گی، کا ا ایسا لمحہ آئے گا (HASE TRA SITIO)

قوتوں کے درمیان مماثلت ختم ہوجائے گی، طاقتور قوت کمزور قوت اور برقناطیسی قوتوں سے مختلف ہوجائے گی، کے اس لمحے کی ا عا ل ٹھنڈا کیے جانے پر پانی کا جمنا ہے، ما پانی نقطے اور سمت میں یکساں اور مماثل ہوتا ہے تاہم برف کی قلمیں (I E RYSTALS) تشکیل پا تو ان کی مخصو جگہیں ہوں گی اور وہ سمت میں قطار بند ہوں ، چنانچہ پانی کا تشا ((SYMMETRY) ٹوٹ جائے گی۔

پانی کے میں ا انسان احتیاط کرے تو وہ اسے انتہائی ٹھنڈا (SU ER OOL) بھی کرسکتا ہے، وہ اسے نقطہ انجماد (؛) سے نیچے بھی لے جاسکتا ہے اور ایسا کرتے ہوئے اس کا برف بننا وری نہیں ہے، گو نے تجو کیا کہ کائنات کا کردار بھی کچھ ایسا ہی ہے ، قوتوں کے درمیان تشا ختم کیے درجہ حرارت فیصلہ کن سے نیچے سکتا ہے، ا ایسا ہوا تو کائنات ا غیر مستحکم حالت میں ہو گی اور اس کی توانائی تشا کے ٹوٹنے سے کہیں ز دہ ہو گی، یہ اضافی توانائی رد تجا ب اثر ات (A TI OSMOLO I AL) کی حامل ثابت کی جا ہے، اس کا طرزِ عمل کونیاتی مستقل (RAVITATIO AL EFFE TS O STA T) جیسا ہوگا جو آئن سٹائن نے عمومی اضافیت کے نظریے میں ساکن کائناتی ماڈل وضع کرنے کی کو کے دوران متعارف کرا تھا، چو کائنات ا طر پھیل رہی ہوگی بگ بینگ ماڈل میں ؟ اس مستقبل کو رد کرنے وا اثر ((RE ULSIVE EFFE T کائنات کو ھتی ہوئی سے پھیلنے پر مجبور کرے گا حتی کہ ان خطوں میں بھی ل اوسط سے ز دہ مادی رات ہیں، مادے کی تجا قوت مؤثر کونیاتی مستقل کے رد سے زیر ہوگی چنانچہ یہ خطے بھی ا ھتے ہوئے افراطی طریقے سے پھیلے ہوں ، ان کے پھیلنے کے سا مادی رات مزید دور ہوئے ہوں اور ا ایسی پھیلتی ہوئی کائنات بچی ہوگی جو اب بھی انتہا ئی ٹھنڈی حالت میں اور میں بمشکل کوئی رات ، کائنات میں طر کی بھی بے ترتیبیاں پھیلاؤ کی وجہ سے ہموار ہوگئی ہو ل گی غبارے کی شکنیں پھیلائے جانے پر ہموار ہوجاتی ہیں، اس طر کائنات کی موجودہ ہموار اور یکساں حالت بہت مختلف غیر یکساں ابتدائی حالتوں سے ارتقا پا ہے۔

ایسی کائنات میں پھیلاؤ مادے کی تجا قوت کی وجہ سے آہستہ ہونے کی ئے کونیاتی مستقل کی وجہ سے تیز ہوجائے تو رو کے اتنا کافی وقت ہوگا کہ وہ ابتدائی کائنات میں ا خطے سے دوسرے خطے کی طرف سفر کرسکے، اس کے سبب پہلے ا ئے جانے والے مسئلے کا مل سکتا ہے ابتدائی کائنات میں مختلف ل کی خصوصیات ا ہیں! اس کے علاوہ کائنات کے پھیلاؤ کی د د اس فیصلہ کن کے قریب ہوجائے گی کا کائناتی توانائی کی کثافت سے ہوتا ہے، اس سے یہ تشریح بھی ہو ہے کہ پھیلاؤ کی اب بھی فیصلہ کن سے ا قریب ہے اور وہ بھی یہ فرض کیے کہ کائنات کے پھیلاؤ کی ابتدائی ی احتیاط سے منتخب کی گئی ۔

افراط کا تصور یہ تشریح بھی کرسکتا ہے کہ کائنات میں اتنا ز دہ مادہ ل ہے، کائنات کے خطے کا ہم مشاہدہ کرسکتے ہیں ا میں کو ئی دس ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین (ا کے سا 80 صفر) رات ہیں ، یہ آئے کہاں ل

سے؟ جواب یہ ہے کہ کوانٹم نظریے میں رات پارٹیکلز توانائی سے پارٹیکلز اینٹی پارٹیکلز جو وں کی میں تخلیق کیے جاتے ہیں ، مگر اب یہ سوال اٹھتا ہے کہ ا توانائی کہاں سے آئی؟ اس کا جواب یہ ہے کہ کائنات کی مجمو توانائی ٹھیک صفر (ZERO) ہے ، کائنا ت میں مادہ مثبت توانائی سے ہے تاہم مادہ ا آ کو تجا قوت سے کھینچ رہا ہے، ا دوسرے سے نزد مادے کے دو ٹکڑ وں کی توانائی ا دوسرے سے بہت دور وا ان ہی دو دو ٹکڑوں کی نسبت بہت ہوگی انہیں دور کرنے کے اس تجا قو ت کے خلاف توانائی ف کرنی ے گی جو انہیں ا دوسرے کے قریب کھینچ رہی ہے، چنانچہ ا طر سے تجا میدان منفی توانائی کا حامل ہے، ا ایسی کائنات کے معاملے میں جو مکاں میں تقریباً یکساں ہو یہ د جاسکتا ہے کہ منفی تجا توانا ئی اس مثبت توانا ئی کو بالکل زا کردیتی ہے کی نمائندگی مادہ کرتا ہے، اس طر کائنات کی مجمو توانائی صفر ہوگی۔

اب صفر کا دگنا ہونا بھی تو صفر ہی ہے، اس بقائے توانائی کی خلاف ورزی کیے کائنات مثبت مادی توانائی اور منفی تجا توانا ئی کو دوگنا کر ہے، ایسا کائنات کے حسبِ معمول پھیلاؤ میں نہیں ہوتا میں کائنات پھیلنے کے سا مادی توانائی کی کثافت کائنا ت پھیلنے کے با وجود مستقل ر ہے، کائنات کثافت میں دگنی ہوجاتی ہے تو مادے کی مثبت توانائی اور منفی تجا توانائی دونوں دگنی ہوجاتی ہیں اس طر مجمو توانائی صفر ہی ر ہے، ا افراطی دور کے دوران کائنات اپنی جسامت کو بہت ی مقد ار میں تی ہے چنا نچہ پارٹیکلز نے کے دستیاب توانائی کی مجمو مقدار بہت جاتی ہے جیسا کہ گو نے کہا ہے:'مفت کا نا قسم کی کوئی چیز نہیں ہوتی مگر کائنات ر پر بالکل مفت کا نا ہے'۔

کائنات اب افراطی طریقے سے نہیں پھیل رہی اس کوئی تو ایسی میکانیت جو بہت ے کونیاتی مستقل کو ختم کر دے اور اس طر پھیلاؤ کی ھتی ہوئی کو تجا قوت کے اثر سے سست کردے جیسا کہ اس وقت ہے، افراطی پھیلاؤ میں تو کی جا ہے کہ آخر کار قوتوں کے درمیان مماثلت ٹوٹ جائے گی، بالکل ا طر بالکل ٹھنڈ ا پا نی ہمیشہ جم جاتا ہے ، تشا حا لت (SYMMETRY STATE) کی اضافی توانائی بہت آزاد ہوکر کائنات کو دوبارہ اتنا کردے گی کہ یہ درجہ حر ارت قوتو ں کے درمیان تشا کے فیصلہ کن درجہ حرارت سے ا ہی رہے، اس کے کائنات پھیلتی اور ٹھنڈی ہوتی رہے گی بگ بینگ ماڈل ہوتا ہے، مگر اب یہ بات واضح ہوگی کہ کائنات بالکل ا فیصلہ کن سے ں پھیل رہی اور مختلف خطو ں کا درجہ حرارت یکساں ں تھا۔

گو کی اصل تجو میں ادواری ل (HASE TRA SITIO) ا ہوتا تھا، کچھ اس طر بہت ٹھنڈے پانی میں قلموں (RYSTAL) کا نمودار ہونا، ل یہ تھا کہ ٹوٹے ہوئے تشا کے نئے دور (HASE) کے ببلبے (BUBBLES) پرانے دور ہی میں تشکیل پا ہوں ابلتے پانی میں بھا کے ببلبے کو پھیلنا اور ا دوسرے سے ملنا تھا تا وقتیکہ پو ری کائنا ت نئے دور میں آجاتی، ے اور دوسرے لوگوں کی ندہی کے بق یہ تھا کہ کائنات ا تیزی سے پھیل رہی کہ ا ببلبے رو کی رفتار سے بھی ھتے تو وہ ا دوسرے سے دور جا رہے ہوتے اور ا دوسرے کو نہ مل پاتے، کائنات ا بہت غیر یکساں حا لت

میں ہوتی کے خطے اب بھی مختلف قوتوں کے درمیان تشا کے حامل ہوتے، کائنات کا ایسا ماڈل ہمارے مشا ہدے سے بقت نہیں رکھتا۔

اکتوبر 1981 میں کوانٹم تجا ب (QUA TUM RAVITY) پر ا کانفرنس کے میں ماسکو گیا، کانفرنس کے میں نے سٹرن بر (STER BER) فلکیاتی انسٹی ٹیوٹ افراطی ماڈل اور اس کے پر ا سیمینار د ، اس سے قبل میں ا لیکچر اور سے ھواتا تھا اکثر او ت لو ی آواز نہ پاتے ، مگر اس سیمینار کی ری کے وقت نہیں تھا، اس یہ لیکچر میں نے د ہی د اور ا ا یجویٹ طالب ے الفاظ د اتا رہا، اس نے ب کا کیا اور ا سامعین کے سا رابطے کا مو فراہم کیا، سامعین میں ماسکو لیبی ڈیو انسٹی ٹیوٹ (LEBE EV I STITUTE) کا ا رو نوجوان آندرے لینڈے (A REI LI E) بھی تھا نے کہا ا بلبلے اتنے ے ہوں کہ کائنات میں ہمارا پورا خطہ ا بلبلے میں جائے تو آپس میں نہ ملنے والے بلبلوں کے سا در مشکل سے بچا جاسکتا ہے، اسے بلِ عمل نے کے تشا سے ٹوٹی ہوئی تشا میں بلبلے کے اندر ی آہستگی سے وقو پذیر ہوئی ہو مگر عظیم وحدتی نظریے (THEORY ATIO IFI U RA) کے بق یہ بالکل ممکن ہے، تشا کے آہستہ ٹوٹنے کے بارے میں لینڈے کا ل بہت اچھا تھا، مگر میں ی میں آ کہ ان بلبلوں کو اس وقت کائنات سے ا ہونا ے گا، میں نے کہ اس کی ئے تشا جگہ سے ٹوٹ چکا ہوگا، ف بلبلوں کے اندر ہی نہیں ۔۔۔ اس طر ا یکساں کائنات حاصل ہوگی کا ہم مشاہدہ کرتے ہیں، ے اندر اس ل سے ا جوش وخروش پیدا ہوا اور ا ا طالب ا موس (IA MOSS) کے سا اس کے متعلق گفتگو کی، لینڈے کے دو کی حیثیت سے میں اس وقت ا پریشا ن ہوا ا سا رسالے نے اس کا لہ ے پاس بھیجا اور پوچھا کہ کیا یہ بلِ اشاعت ہے، میں نے جواب د کہ کائنا ت سے ے بلبلوں کے متعلق ل نقص تو رکھتا ہے مگر آہستگی سے ٹوٹے ہوئے تشا کا بنیادی ل بہت اچھا ہے، میں نے سفا رش کی کہ لے کو ا طر چھا د جائے اس کی درستی کے لینڈے کو ماہ درکار ہوں کی ا وجہ یہ کہ مغرب کو بھیجی جانے وا چیز کو سوویت سنسر شپ سے منظور کروانا وری تھا، یہ سنسر شپ نہ سا ت کے میں بہت مستعد اور نہ ہی ما ، اس کی ئے میں نے ا موس کے سا اس رسالے میں ا مختصر لہ لکھا میں ہم نے بلبلے کے مسئلے اور اس کے کی ندہی کی۔

ماسکو سے واپسی کے اگلے دن میں فلاڈلفیا روانہ ہوگیا ں فرینکلن انسٹی ٹیوٹ کی طرف سے ا میڈ ل وصو ل کرنا تھا ، ی سیکرٹری جوڈی فیلا (JU Y FELLA) نے اپنی دلکشی کو ا ل کرتے ہوئے برٹش ایرو کو را کر لیا تھا کہ وہ اسے اور پبلسٹی کے ر پر کونکورڈ (E OR O) میں مفت نشستیں دے دیں، حال میں ائرپورٹ جاتے ہوئے تیز بارش میں پھنس گیا اور ز چھوٹ گیا، تاہم میں طر فلاڈلفیا پہنچا اور اپنا میڈل وصول کیا، فلاڈلفیا کی ڈریکسل یونیورسٹی (REXEL U IVERSITY) میں افراط پذیر کائنات (I FLATIO ARY U IVERSE) پر ا سیمینار دینے کو کہا گیا، افراطی کائنات کے بارے میں میں نے وہی باتیں کیں جو میں نے ماسکو میں کی تھیں۔

ماہ پنسلوینیا یونیورسٹی پال اسٹائن ہارڈٹ (AUL STIE HAR T) اور اندر س البریچت (A REAS ALBRE HT) نے لینڈے سے ملتا جلتا ل ا ر پر کیا، انہیں لینڈے کے سا مشترکہ ر پر افراط پذیر ماڈل کا بانی سمجھا جاتا ہے کی بنیاد آہستگی سے ٹوٹنے وا تشا کا تصور تھا، پرانا افراطی ماڈل گو کی اولین تجو میں بلبلوں کی تشکیل کے سا تشا ٹوٹتا ہے۔

نیا افراط پذیر ماڈل کائنات کی موجودہ حالت کی تشریح کے ا اچھی کو ، حال میں نے اور دوسرے لوگو ں نے یہ د کہ از اپنی اصل میں یہ ماڈل مائیکرو ویو پس منظر اشعا کاری کے درجہ حرارت میں کمی بیشی کی گو ئی کرتا ہے بنسبت زیر مشاہدہ کمی بیشی کے کی تحقیق نے یہ شک پیدا کرد کہ آ ابتدائی کائنات میں مطلوب قسم کی ادواری ہو نہیں، ی اتی رائے میں نیا افراط پذیر ماڈل اب ا سا نظریے کے ر پر مردہ ہوچکا ہے، جبکہ لگتا ہے کہ بہت سے لوگوں نے ابھی اس کے تمے کے بارے میں سنا نہیں ہے اور اب بھی ایسے لے جارہے ہیں گو یہ کارآمد ہو، ا ماڈل انتشاری (HAOTI) افراطی ماڈل ہیں لینڈے نے 1983 میں کیا تھا، اس میں کوئی ادواری انتہائی ٹھنڈک نہیں ، اس کی ئے ا سپین زیرو فیلڈ تھا (S I - 0 - FIEL) جو مقداری کمی بیشی کے باعث ابتدائی کائنات کے خطوں میں ی روں (LAR E VALUES) کا حامل ہوگا، ان خطوں میں میدان کی توانائی ا کونیاتی مستقل جیسا طرزِ عمل اختیار کرے گی، اس کا ا تجا اثر ہوگا اور ان خطوں کو افراطی طریقے سے پھیلنے پر مجبور کرے گا، ان کے پھیلنے کے سا ان میں مید ان کی توانا ئی آہستگی سے ہوتی رہے گی تاوقتیکہ کہ افراطی پھیلاؤ ہوکر بگ بینگ ماڈل میں ہونے والے پھیلاؤ جیسا ہوجائے، ان خطوں میں سے ا ہماری بلِ مشاہدہ کائنات بن جائے گا، یہ ماڈل پہلے کے افراطی ماڈلوں کی بیاں رکھتا ہے مگر یہ غیر معین ادواری پر ا ر نہیں کرتا، اس کے علاوہ یہ مائیکرو ویو پس منظر کے درجہ حرارت میں کمی بیشی کے مشا ہدے کے بق مو زوں جسامت فراہم کرتا ہے۔

افراطی ماڈلوں پر اس کا نے ثابت کیا کہ کائنات کی موجودہ حالت مختلف بنیادی وضعوں سے پروان چڑ ، یہ بات اس اہم ہے کہ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ کائنات کے حصے میں ہم رہتے ہیں اس کی ابتدائی حالت میں اس کا انتخاب ی احتیاط سے کیا جانا زمی نہیں تھا، چنانچہ ا ہم ہیں تو کمزور ی اصول کو ا ل کرتے ہوئے یہ تشریح کرسکتے ہیں کہ اب کائنات اس طر ں نظر آتی ہے تاہم یہ نہیں ہوسکتا کہ ابتدائی حالت ایسی کائنات پر منتج ہوئی ہو آ نظر آتی ہے، یہ اس طر بھی دیکھا جاسکتا ہے کہ موجودہ کائنات کی ا بالکل مختلف حالت کو زیرِ غور جائے بہت متلاطم اور بے ترتیب حالت، سا کے قوانین ا ل کرتے ہوئے کائنات کو وقت میں واپس لے جاکر ابتدائی زمانے میں اس کی وضع کا کیا جاسکے، کلاسیکی عمو می اضا فیت کے نظریے اکائیت کی تھیور (THEOREM) کے بق بھی ا بگ بینگ اکائیت رہی ہوگی، ا آ ایسی کائنات کو سا کے قوانین کے بق آ کی طرف لے چلیں تو آ ا متلاطم اور ناہموار حالت تک پہنچیں سے ابتدا ہوئی چنانچہ ور ہی ایسی ابتدائی وضع رہی ہوں گی جنہوں نے ایسی کائنات کو پروان چڑ ہوگا کہ ہم آ د ہیں، لہٰذا افراط پذیر ماڈل بھی نہیں تا کہ ابتدائی وضع ایسی ں نہیں کہ ہماری زیرِ مشاہدہ کائنات سے مختلف کوئی چیز پیدا کرتی، کیا اس تشریح کے ی اصو ل سے

رجو کرنا وری ہے؟ کیا یہ ا شگوار ا تھا؟ یہ مشورہ تو ا مایوس کن معلو ہو گا جو کائنات کی بنیادی ترتیب کو کے ہماری امیدوں پر پانی پھیر دے۔

یہ گوئی کرنے کے کہ کائنات کس طر سے و ہوئی ہوگی ایسے قوانین کی ورت ہے جو وقت کے آغا ز پر گو ہو ا عمومی اضافیت کا کلاسیکی نظریہ در تھا تو ے اور را پن روز کی ثابت کردہ اکائیت کی تھیور یہ ظا کرتی ہے کہ وقت کا آغاز متناہی کثافت اور متناہی مکانی - زمانی سے ہوا ہو گا، ایسے نقطے پر معلو قوانین سا ناکارہ ہوجا ، یہ فرض کیا جاسکتا ہے کہ اکائیتوں پر گو ہونے والے نئے قوانین ! مگر ایسے قوانین کو وضع کرنا اور وہ بھی ا ے طرزِ عمل والے نقا ط پر صہ مشکل ہو گا اور مشاہدے سے اس میں کوئی رہنمائی نہیں ملے گی کہ وہ قوانین کیسے ہوتے ہوں ، حال جو بات حقیقی ر پر اکائیت تھیور واضح کرتا ہے یہ ہے کہ تجا میدان اتنا طاقتور ہو گا کہ کوانٹم تجا اثرات اہم ہوں ، کلاسیکی نظریہ اسے ٹھیک سے بیان نہیں کرپاتا چنانچہ کائنات کے ابتدائی مرا پر کرنے کے تجا ب کا کوانٹم نظریہ ا ل کرنا وری ہو گا، جیسا کہ ہم دیکھیں کہ کوانٹم نظریے میں سا کے عا قوانین کا جگہ گو ہونا ممکن ہے اور اس میں وقت کا آغاز بھی شامل ہے، یہ وری نہیں ہے کہ اکائیتوں کے نئے قوانین فرض کیے جا کوانٹم نظریے میں اکائیت کی ورت نہیں ہے.

اب تک ہمارے پاس کوئی مکمل اور موزوں نظریہ ایسا نہیں ہے جو کوانٹم میکینکس اور تجا ب کو ہم آہنگ کرتا ہو، بھی ایسے جامع نظریے کی خصوصیات کا ہے جو اس میں ہونی ہئیں، ا تو یہ ہے کہ اس میں فین (FEY MA) کی تجو شامل ہونی ہیے جو کوانٹم نظریے کو مجموعہ تواریخ (SUMOVER HISTORIES) کے ر پر تشکیل دے سکے، اس طریقے میں ا پارٹیکل ف ا واحد تاریخ ہی نہیں رکھتا جیسا کہ کلاسیکی نظریے میں ہوتا ہے، اس کی ئے پارٹیکل مکان - زمان میں ممکن راستہ اختیار کرسکتا ہے اور ان تواریخ میں ا کے سا ا اد (UMBER) منسلک ہوتے ہیں، ا تو لہر کی جسامت کا نمائندہ ہوتا ہے اور دوسرا دورانیے (Y LE) میں اس کا ظا کرتا ہے، مخصو نقطے سے پارٹیکل کے گزرنے کا امکان معلو کرنے کے اس نقطے سے گزرنے وا ممکن لہروں کو کا اس تاریخ سے ہے جمع کرنا تا ہے، تاہم ر پر انہیں جمع کرنے کی کو کی جاتی ہے تو ے ہ تکنیکی سا آجا تے ہیں ، ان سے بچنے کا واحد راستہ یہ مخصو نسخہ (RES RI TIO) ہے، رے کی تواریخ کے ان لہروں کا جمع کرنا وری ہے جو ے اور آ کے تجربے میں آنے والے حقیقی وقت میں نہیں بلکہ ا فر (IMA I ERY) وقت میں رونما ہوتے ہیں، فر وقت ا سا افسانے کی طر لگ سکتا ہے مگر اصل میں ا واضح ر تی تصور ہے، ا ہم ا فر (حقیقی) د اور اسے د ا سے ب دیں تو نتیجہ ا مثبت د ہو گا (ل کے ر پر دو ب دو ر ہو گا مگر منفی دو اور منفی دو (-2 2 - x) بھی یہی ہے، حال ایسے مخصو ا اد ہیں (کو فر ا اد کہا جاتا ہے) جو د ا آ سے ب دیے جانے پر منفی د وضع کرتے ہیں (ا کو i کا نا د جائے اور اسے ا آ سے ب دی جائے تو حاصل 1- ہو گا اور 2i کو د سے ب دی جائے تو حاصل 4- ہو گا اور علی ہذا القیاس) اس کا مطلب ہے کہ حساب کتاب کے وقت کی پیائش میں حقیقی ا اد کی ئے فر ا اد کرنے ہئیں، مکاں - زماں کا اس پر دلچسپ اثر تا ہے،

مکان اور زمان میں واقعات وقت کی فر روں کے حامل ہوں اقلید (EU LI EA) کہلاتا ہے، اقلیدس ا یم یونانی تھا نے دو ا دی (TWO IME SIO AL) ں کی جیو ی کے لیے کی بنیاد رکھی اب ہم اقلید ہیں، اس میں مکاں - زماں میں بہت یکسانیت ہوتی ہے سوائے اس کے کہ اس کے ر ا د ہوتے ہیں جبکہ اس کے دو ا د ، اقلید مکان و زمان میں زماں کی سمت اور مکاں کی سمت کا کوئی فر نہیں ہوتا، اس کے برعکس حقیقی مکان - زمان میں واقعات کو زمانی خط مرتب (TIME OOR I ATE) کی عا حقیقی روں سے منسوب کیا جاتا ہے تو یہ فر نا ا آسان ہے، نقطوں پر زماں کی سمت نوری مخروط کے اندر اور مکاں کے با وا ہوتی ہے، صورت ں تک روز مرہ کے کوانٹم میکینکس کا ہے ، ہم فر زماں اور اقلید کائناتی زماں کو حقیقی کائناتی زماں کے بارے میں جوابات نکالنے کے ا ر تی اختر ا (EVI E) (ل ((TRI K سکتے ہیں۔

ہے کہ ا دوسری جو بھی نظریے کا ہونی ہیے وہ آئن سٹائن کا یہ ل ہے کہ تجا میدان خمید ہ مکا ن - زمان سے ظا ہوتا ہے، رات خمیدہ مکان - زمان میں تقریباً راستہ اختیار کرنے کی کو کرتے ہیں، مگر چو مکان - زمان چپٹا نہیں ہے، اس ان کے راستے مڑے ہوئے معلو ہوتے ہیں، تجا میدان نے انہیں مو د ہو، آئن سٹا ئن کے تجا نقطۂ نظر پر فین کا مجموعۂ تواریخ گو کرتے ہیں تو ا رے کی تاریخ سے مشابہ ا مکمل خمیدہ مکان - زمان ہوتا ہے جو پو ری کائنات کی تاریخ کو ظا کرتا ہے، مجموعۂ تواریخ پر واقعتاً عمل کرنے میں تکنیکی دشواریوں سے بچنے کے یہ خمیدہ کائناتی زما ں اقلید جانے ہئیں، یعنی زماں فر ہے اور مکاں میں سمتوں سے ممیز نہیں کیا جاسکتا، مخصو صیت کے سا حقیقی مکان - زما ن کے پائے جانے کا امکان معلو کرنے کے نقطے اور سمت میں یکساں نظر آنے کے اس خصوصیت کی حامل تواریخ کے سا منسلک لہروں کو جمع کر لیا جاتا ہے۔

عمومی اضافیت کے کلاسیکی نظریے میں مختلف ممکنہ خمیدہ مکان - زمان ہیں میں سے ا کائنات کی ا مختلف ابتد ائی حا لت سے بقت رکھتا ہے، ا ہم اپنی کائنات کی بنیادی حالت جانتے ہوں تو ہم اس کی پوری تاریخ سے آگاہ ہوتے ہیں، ا طر تجا ب کے کوانٹم نظریے میں کائنات کے مختلف ممکنہ کوانٹم حالتیں ہیں، دوبارہ ا ہم ابتدائی وقتوں میں مجموعۂ تواریخ میں اقلید خمید ہ مکان - زمان کا طرزِ عمل جانتے تو ہم کائنات کی کوانٹم حالت سے بھی آگاہ ہوتے۔

تجا ب کے کلاسیکی نظریے میں جو کہ حقیقی مکان - زمان پر منحصر ہے ف دو ممکنہ طرزِ عمل ایسے ہیں جو کائنات اختیار کر ہے، تو یہ کہ وہ متناہی زمانے سے موجود ہے یہ کہ ما میں متناہی وقت میں ا اکائیت پر آغاز ہوئی ہے، دوسری طرف تجا ب کے کوانٹم نظریے میں ا تیسرا امکان پیدا ہوتا ہے، چو اقلید مکان - زمان ا ل کیا جا رہا ہے میں زماں کی سمت اور مکا ں کی سمت ا سطح پر ہے مکان - زمان کے یہ ممکن ہے کہ وہ وسعت میں ود ہوتے ہوئے بھی اکائیت کی حامل نہ ہو جو حد کنارہ تشکیل دے، مکان - زمان ز کی سطح کی طر ہو گا، اس میں ف ا د کا اضافہ ہوجائے گا، ز کی سطح پھیلاؤ میں متنا ہی ہے

مگر اس کی حد کنارہ نہیں ہے، ا آ غروبِ آفتاب کی سمت میں روانہ ہوجا تو آ نہ کنارے سے تے ہیں اور نہ ہی اکائیت میں جا اترتے ہیں (معلو ہے میں دنیا کے دگھو چکا ہوں).

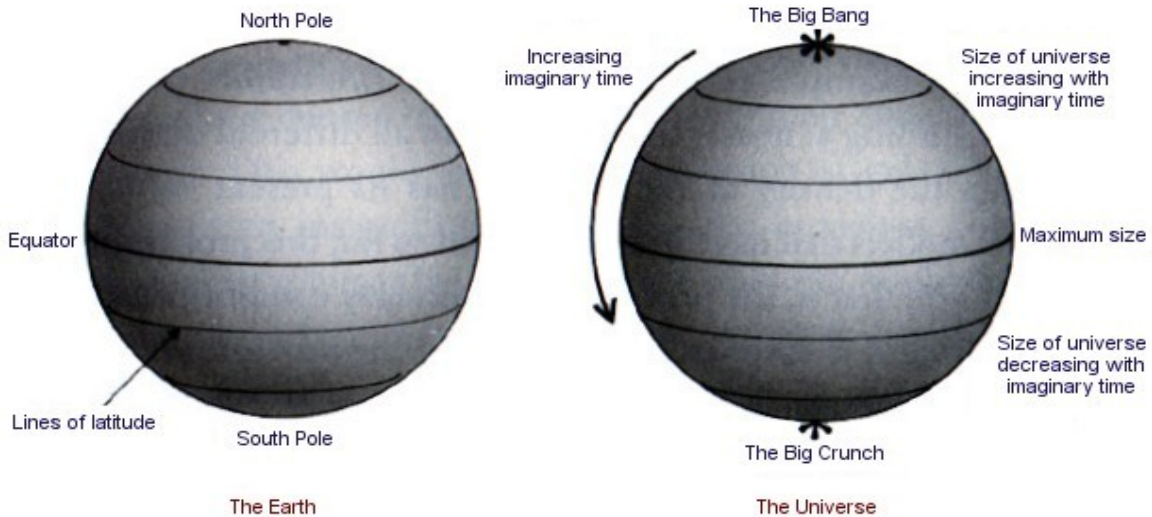
ا اقلید مکان - زمان متناہی فر وقت تک پھیلا ہوا ہے تو کلاسیکی نظریے کی طر اس میں بھی کائنات کی بنیادی حالت کے میں اس مسئلے کا سامنا کرنا ے گا، خدا ہی جا ہوگا کہ کائنات کا آغاز کیسے ہوا مگر ہم اس سوچ کے کو ئی جو از فراہم نہیں کرسکتے کہ کائنات ایسے نہیں بلکہ اور طریقے سے و ہوئی ، دوسری طرف تجا کوانٹم نظریے نے ا نئے امکا ن کو پیدا کرد ہے میں مکان - زمان کی کوئی حد نہیں ہے، لہذا اس کی ورت نہیں ہے کہ حد کے طرزِ عمل کی وضاحت کی جائے، کوئی ایسی اکائیت ہوئی ہی نہیں ں سا کے قوانین ناکارہ ہوجا اور نہ ہی مکان - زمان کا کوئی ایسا کنارہ ہوگا پر خدا سے در ا کرنی ے کوئی نیا نون بروئے کار نا ے جو مکان - زمان کی حدود کو کردے، کہا جاسکتا ہے کائنات کی حد یہ ہے کہ اس کی کوئی حد نہیں ہے' کائنات مکمل ر پر دکفیل ہوگی اور بیرونی چیز سے متاثر نہیں ہوگی، یہ نہ تخلیق ہوگی، نہ تباہ ہوگی، یہ بس موجو د ہوگی۔

میں نے ویٹی کن میں ہونے وا مذکورہ با کانفرنس میں یہ تجو کی کہ ہوسکتا ہے مکان اور زمان مل کر ا سطح تشکیل دیں جو اپنی جسامت میں متناہی ہو مگر اس کی کوئی حد ہو نہ کنارہ، تاہم ا لہ ر تی تھا اس کائنات کی تخلیق میں خدا کے کردار کے اس کے مضمرات فوری ر پر سمجھے نہیں گئے (یہ ے ہی ہوا) ویٹی کن کانفرنس کے وقت معلو نہیں تھا کہ کس طر ' حدودیت' (O BOU RY) کے تصور کو ا ل کر کے کائنات کے بارے میں گوئیاں کی جا ، حال اگلی میوں میں میں نے یونیورسٹی آف کیلی فورنیا سا باربرا (SA TA BARBARA) میں گزاریں، وہاں ے ا دو اور رفیقِ کار جم ہارٹل (JIM HARTLE) نے ے سا مل کر وہ ائط وضع کیں جو مکان - زمان کی حد نہ ہونے کی صورت میں کائنات کو پو ری کرنی وری تھیں، میں واپس آ تو میں نے ا دو تحقیقی شا دوں جولین لٹر (JULIA LUTTREL) اور جونے تھن ہا و (JO ATHA HALLIWEIL) کے سا یہ کا جاری ر ۔

میں اس بات پر زور دینا ہوں گا کہ مکاں اور زماں کا حد کے متناہی ہونا محض ا تجو ہے، اسے اور اصول سے اخذ نہیں کیا جاسکتا اور سا نظریوں کی طر اسے بھی ابتدائی ر پر جمالیاتی (AESTHETI S) ما الطبیعاتی (META HYSI AL) وجوہات کے کیا جاسکتا ہے، مگر اصل آزمائش یہ ہے کہ آ یہ ل ایسی گوئیاں کرتا ہے جو مشاہدے سے بقت رکھتی ہوں، تاہم اس کا کوانٹم تجا ب کے میں دو وجوہات کی پر مشکل ہے، کہ اگلے باب میں تشریح کی جائے گی، پہلی وجہ یہ ہے کہ ہم ابھی وثو سے نہیں سکتے کہ کون سا نظریہ عمومی اضافیت اور کوانٹم میکینکس کو کامیا سے یکجا کرتا ہے ! حا ہم اس نظریے کی ممکنہ ہیئت (FORM) کے بارے میں بہت کچھ جانتے ہیں، دو یہ کہ پوری کائنات کی تفصیل سے وضا حت کرنے وا کو ئی بھی ماڈل ہمارے ر کی سطح پر اتنا ہ ہوگا، ہم ٹھیک ٹھیک گوئیاں نہ نکال ، چنانچہ سا دہ مفروضے اور اند ازے

لگانے تے ہیں اور بھی گوئیوں کے ل کا ہا لگانے نہیں دیتا۔

مجموعۂ تواریخ میں تاریخ نہ ف مکان - زمان کی تشریح کرے گی بلکہ کائنات کا مشاہدہ کر سکنے والے انسانوں نا میوں سمیت اس میں موجود شئے کی تشریح کرے گی، یہ ی اصول کے ا اور جواز فراہم کرتا ہے کہ ا یہ تواریخ ممکن ہیں تو تک ہم ا تاریخ میں موجود ہیں اس بات کی تشریح کی جا ہے کہ کائنات اب اپنی موجود حالت میں ل پائی جاتی ہے، یہ بات واضح نہیں ہے کہ تواریخ میں ہم موجود نہیں انہیں کیا معنی دیے جا ، تاہم تجا ب کا کوانٹم نظریہ کہیں ز دہ اطمینان بخش ہوگا، ا ہم مجموعۂ تواریخ ا ل کرتے ہوئے یہ کہ ہماری کائنات ممکنہ تواریخ میں سے ف ا نہیں ہے بلکہ یہ ان میں سے ا ہے کا امکان سے ز دہ ہے، ایسا کرنے کے کوئی حد نہ رکھنے والے ممکنہ اقلید مکان - زمان کے مجموعۂ تواریخ پر عمل کرنا ے گا۔

حد کے نہ ہونے کی تجو کے تحت یہ امکان بہت ہے کہ کائنات اکثر ممکنہ تواریخ کی پیروی کرتی ہوئی پائی جائے، تواریخ کا ا ندان ہے جو دوسروں کی نسبت ز دہ امکانی ہے، ان تواریخ کی تصویر یوں کھینچی جا ہے کہ یہ تواریخ ز کی سطح کی طر ہوں میں قطبِ شما (ORTH OLE) سے صلہ فر وقت کو ظا کرے اور اس کے سا یہ بھی د ئے کہ قطبِ شما سے مستقل صلے کے دائرے کی جسامت کیا ہے اور یہ کائنات کے مکانی صلے کی نمائندہ ہو، کائنات قطبِ شما پر ا واحد نقطے کی طر و ہوتی ہے، جنوب کی طرف ھتے ہوئے قطبِ شما سے مستقل صلے پر ض دائرے ھتے جاتے ہیں جو فر وقت کے سا پھیلتی ہوئی کائنات سے بقت رکھتے ہیں (8.1):

FI URE 8.1

خطِ استوا (EQUATOR) پر کائنات جسامت کی انتہا کو پہنچ جائے گی اور گھٹتے ہوئے فرضی زماں کے ساتھ سکڑ کر قطبِ جنوبی پر ایک واحد نقطہ بن جائے گی، حالانکہ شمالی اور جنوبی قطبین پر کائنات کی جسامت صفر ہوگی، مگر یہ اکائیتیں نہیں ہوں گی، ان پر سائنس کے قوانین کا اسی طرح اطلاق ہوتا ہے جیسے زمین کے شمالی اور جنوبی قطبین پر۔

تاہم حقیقی زمان (وقت) میں کائنات کی تاریخ بہت مختلف نظر آئے گی، تقریباً دس یا بیس ارب (ہزار ملین) سال پہلے یہ کم سے کم جسامت کی حامل ہوگی جو فرضی وقت میں تاریخ کا زیادہ سے زیادہ نصف قطر ہے، بعد کے وقتوں میں کائنات لینڈے (LINDE) کے کردہ انتشاری افراطی ماڈل (CHAOTIC INFLATIONARY MODEL) کی طرح پھیلے گی (اب یہ فرض نہیں کرنا پڑے گا کہ کائنات کس طرح صحیح حالت میں تخلیق ہوئی) کائنات بہت بڑی جسامت تک پھیل جائے گی اور بالآخر ڈھیر ہوکر حقیقی وقت میں اکائیت کی طرح نظر آنے لگے گی، یوں ایک طرح سے ہماری تباہی یقینی ہے چاہے ہم بلیک ہول سے دور ہی رہیں، صرف اگر ہم کائنات کو فرضی وقت کے حوالے سے دیکھیں تو یہ امکان ہے کہ کوئی اکائیت نہ ہو۔

اگر کائنات واقعی ایسی کوانٹم حالت میں ہے تو فرضی وقت میں کائنات کی تاریخ میں کوئی اکائیت نہیں ہوگی چنانچہ یوں لگتا ہے کہ میرے حالیہ کام نے اکائیتوں پر میرے پرانے کام کے نتائج کو بیکار کردیا ہے مگر جیسا کہ اوپر نشاندہی کی گئی ہے اکائیتوں کی تھیورمز (THEOREMS) کی اصل اہمیت یہ تھی کہ انہوں نے دکھایا تھا کہ تجاذبی میدان کو اتنا طاقتور ہونا چاہیے کہ کوانٹم تجاذبی اثرات نظر انداز نہ کیے جاسکیں، اس کے نتیجے میں یہ تصور سامنے آیا کہ کائنات فرضی وقت میں متناہی تو ہو سکتی ہے مگر حدوں اور اکائیتوں کے بغیر۔

حقیقی وقت میں جس میں ہم رہتے ہیں اگر واپس جایا جائے تو پھر اکائیتوں کا گمان ہوگا، بے چارہ خلا نورد جو بلیک ہول میں گرے گا تباہی سے دوچار ہوگا صرف اگر وہ فرضی وقت میں رہے تو وہ کسی اکائیت کا سامنا نہیں کرے گا۔

اس سے یہ نتیجہ نکل سکتا ہے کہ معروف فرضی وقت ہی دراصل حقیقی وقت ہے اور جسے ہم حقیقی وقت کہتے ہیں وہ محض ہماری تصوراتی اختراع ہے، حقیقی وقت میں کائنات کا آغاز اور انجام اکائیتوں پر ہے جس سے مکان - زمان کی حد بندی ہوتی ہے اور جس میں سائنس کے قوانین بے کار ہوجاتے ہیں، مگر فرضی وقت میں اکائیتیں یا حدود نہیں ہیں، اس لیے ہوسکتا ہے کہ جسے ہم فرضی وقت کہتے ہیں دراصل زیادہ بنیادی ہو، اور جسے ہم حقیقی وقت کے نام سے پکارتے ہیں محض ایک تصور ہو جو ہم نے کائنات کی تشریح میں مدد حاصل کرنے کے لیے ایجاد کیا ہو، مگر پہلے باب میں میرے موقف کے مطابق ایک سائنسی نظریہ محض ایک ریاضیاتی ماڈل ہوتا ہے اس لیے یہ پوچھنا بے معنی ہے کہ حقیقی کیا ہے؟ حقیقی اور فرضی وقت کیا ہے؟ یہ سادہ سی بات ہے کہ کون سا تشریح کرنے کے عمل میں زیادہ کارآمد ہے۔

ہم مجموعۂ تواریخ کو بھی حد کے نہ ہونے کی تجویز (NO BOUNDARY PROPOSAL) کے ساتھ استعمال کرسکتے ہیں تاکہ کائنات کی ان ساتھ وقوع پذیر ہونے والی خصوصیات دریافت کی جاسکیں، یہ معلوم کیا جاسکتا ہے کہ کائنات کی کثافت کی موجودہ ریٹ (

(VALUE) کے وقت کائنات سمتوں میں یکساں پھیل رہی ہے، ایسے سادہ ماڈلوں میں جو اب تک نچے جا ہیں یہ امکان قوی ہے کہ کوئی حد نہ ہونے کی مجوزہ ط اس گوئی تک لے جاتی ہے کہ کائنات کے پھیلاؤ کی موجودہ پر سمت میں یکساں ہو نے کا انتہائی قوی امکان موجود ہے، یہ مائیکرو ویو پس منظر کی اشعا کاری کے مشاہدات کے بق ہے اور یہ سمت میں تقریباً ا ت (I TE SITY) رکھتی ہے، ا کائنات سمتوں میں دوسری سمتوں کی نسبت ز دہ تیزی سے پھیل رہی ہوتی تو ان سمتوں میں اشعا کاری ت اضافی ریڈ شفٹ (RE SHIFT) کی وجہ سے گھٹ جاتی.

کوئی حد نہ ہونے کی ط کی مزید گوئیوں پر کا ہو رہا ہے، ا خصو ر پر دلچسپ ابتدائی کائنات میں یکساں کثافت سے خفیف یلیوں کی جسامت کا ہے جو پہلے وَں روں اور ہماری تشکیل کا باعث بنیں، اصولِ غیر یقینی کے بق ابتد ائی کائنا ت بالکل یکساں نہیں ہو رے کی رفتاروں اور مات میں کمی بیشی کچھ غیریقینیاں ور رہی ہوں گی، کائنا ت ا بہت تیز پھیلاؤ کے دور سے گزری ہوگی جیسا کہ افراطی ماڈلوں میں ہوتا ہے، اس دوران ابتدائی غیر یکسانیتیں ھتی رہی ہوں گی تا وقتیکہ ہمارے زیرِ مشاہدہ ساختوں کی اصلیت کی تشریح کرنے کے کافی ی ہوجا ، ا پھیلتی ہوئی کائنات میں ما دے کی کثا فت مختلف جگہوں پر ہوئی ہو تجا ب نے کثیف تر خطوں کو اپنا پھیلاؤ روک کر سکڑنے پر مجبور کرد ہو کے نتیجے میں وَں، روں اور ہم غیر اہم مخلو ت کی تشکیل ہوئی ہوگی، اس طر کائنات کے کوئی حد نہ ہونے کی ط کو مقد اری میکانیا ت (QUA TUM ME HA I S) کے اصولِ غیر یقینی کے سا ملا کر کائنات میں نظر آنے وا ہ ساختوں کی تشریح کی جا ہے۔

یہ ل کہ مکان - زمان حد کے بند سطح تشکیل دے سکتے ہیں کائنات کے معاملات میں خدا کے کردار کے بھی گہرے اثر ات رکھتا ہے، واقعات کی تشریح میں سا نظر ت کی کامیا سے اکثر لو کرنے لگے ہیں کہ خدا کائنات کو ا مجموعہ قو انین کے بق ارتقا کی اجازت دیتا ہے اور ان قوانین کو تو نے کے کائنات میں مداخلت نہیں کرتا، حال یہ قوانین نہیں تے کہ کائنات و ہوئی تو کیسی نظر آرہی ہوگی، یہ اب بھی خدا پر ہوگا کہ وہ گھڑ ل میں بھرے اور فیصلہ کرے کہ اسے کس طر و کیا جائے، تک کائنات کا ا آغاز تھا ہم فرض کرسکتے کہ اس کا ا لق ہوگا ا کائنات د کفیل ہے اور حد کنارے کی حامل نہیں تو نہ اس کا آغاز ہوگا نہ انجا ، یہ بس یو ہوگی لق کی یہاں کونسی گنجائش ہے؟

وقت کا تیر

(THE ARROW OF TIME)

پچھلے ا اب میں ہم د ہیں کہ وقت کی ماہیت کے بارے میں ہمارے ت سالوں میں کس طر ہو ہیں ، اس صدی کے آغاز تک لو وقت پر رکھتے ، یعنی واقعہ وقت نامی ا د سے منفرد انداز میں منسوب کیا جاسکتا تھا اور اچھی گھڑ ں دو واقعات کے درمیان پر متفق ہوتی تھیں، تاہم اس در فت نے کہ مشاہدہ کرنے والے کو اس کی اپنی رفتا ر سے قطع نظر رو کی رفتار یکساں معلو ہوگی، اضافیت کے نظریے کو جنم د اور اس میں ا منفرد ل کو ترک کرنا ا، اس کی ئے مشاہدہ کرنے وا د اپنی گھڑی کے بق وقت کا پیمانہ رکھتا تھا، ور نہیں تھا کہ مختلف مشاہدہ کرنے والوں کی گھڑ ں مختلف ہوں، اس طر وقت ا مشاہدہ کرنے والے کے ا اتی تصور بن کر رہ گیا۔

تجا ب کو کوانٹم میکینکس کے سا یکجا (U IFY) کرنے کی کو کی گئی تو فر وقت (IMA I ARY TIME) کا تصو ر متعارف کروانے کی ورت ی، فر وقت میں سمتوں سے ممیز نہیں کیا جاسکتا، ا کوئی شال کی طرف جاسکتا ہے تو وہ واپس گھو کر جنوب کی طرف بھی جاسکتا ہے، ا طر ا کوئی فر وقت میں آ سکتا ہے تو اسے اس بل بھی ہونا ہیے کہ وہ پلٹ کر واپس جاسکے، یعنی فر وقت کے آ اور پیچھے کی سمتوں میں کوئی فر نہیں ہوسکتا، دوسری طرف ہم حقیقی وقت کو د ہیں تو آ اور پیچھے کی سمتوں میں ا فر ہے، ما اور مستقبل کے درمیان یہ فر کہاں سے آتا ہے؟ ہم ں ما کو د کرسکتے ہیں مستقبل کو نہیں؟

سا کے قوانین ما اور مستقبل کے مابین امتیاز نہیں کرتے، جیسا کہ پہلے بیان کیا جاچکا ہے، سا کے قوانین ان کار فرما تشا کلات کے امتزا (OMBI ATIO OF O ERATIO SMMETRIES) کے تحت نہیں ہوتے جنہیں ( )، پی ( )، اور ٹی (T) کہا جاتا ہے (کا مطلب ہے پارٹیکل کو اینٹی پارٹیکل کے سا لنا، کا مطلب ہے آئینے میں عکس لینا تاکہ دا اور با رخ ہوجا ، T کا مطلب ہے پارٹیکلز کی حرت کی سمت الٹ دینا یعنی واپسی کی سمت حرکت دینا) سا کے قوانین جو حا ت میں مادے کے طرزِ عمل کا کرتے ہیں اور کے مجموعے کے تحت د سے نہیں ہوتے، دوسرے الفاظ میں اور رے کے رہنے والے بالکل ایسے ہی ہوں ، وہ ہمارے آئینے کے عکس کی طر ہوں اور ما دے کی ئے اینٹی رد ما دہ (A TI MATTAR) سے بنے ہوئے ہوں ۔

ا سا کے قوانین اور کے مشترکہ محل سے نہ ہوں اور ، اور T کے اشتراک سے بھی ایسا نہ ہو تو وہ ف T کے عمل کے تحت نہیں ہوں ، بھی عا زندگی میں حقیقی وقت کی اگلی اور پچھلی سمتوں میں ا فر ہے، را تصور کریں کہ ا پانی کا گلاس میز سے فرش پر کر ٹکڑے ٹکڑے ہوجاتا ہے، ا آ اس کی فلم اتاریں تو با آسانی سکتے ہیں کہ یہ آ کی طرف چلائی جارہی ہے پیچھے کی طرف، ا آ اسے پیچھے کی طرف چلا تو دیکھیں کہ ٹکڑے ا جڑتے ہوئے فرش سے واپس میز پر جاکر پورا گلاس ، آ سکتے ہیں کہ فلم الٹی چلائی جارہی ہے اس کا طرزِ عمل عا زندگی میں د میں نہیں آتا، ا ایسا ہو تو شیشے کے برتن نے والوں کے کاروبار ٹھپ ہوجا ۔

ہم ٹوٹی ہوئی چیزوں کو جڑتا ہوا ں نہیں د سکتے، اور گلاس سے جڑ کر میز پر ں نہیں آتا؟ اس کی تشریح عا ر پر یہ کی جا تی ہے کہ حر حرکی (THERMO Y AMI S) کے دوسرے نون کے تحت ایسا ممکن نہیں ہے، اس کے بق کوئی بھی بند نظا می بے ترتیبی (LOSE SYSTEM ISOR ER) انٹروپی (E TRO Y) وقت کے سا ھتی ہے، دوسرے لفظوں میں یہ مرفی کے نون (MUR HY'S LAW) کی ا صورت ہے کہ چیزیں ہمیشہ ابتری کی طرف ما ہوتی ہیں، میز پر ر ہو ا ثا بت گلاس ی ترتیب کی حالت میں ہے مگر فرش پر ا ٹو ہوا گلاس بے ترتیب حالت میں ہے، ما میں میز پر رکھے گئے گلاس سے مستقبل میں فرش پر ٹوٹے ے گلاس تک جا جاسکتا ہے مگر اس کا الٹ نہیں ہوسکتا۔

وقت کے سا بے ترتیبی ابتری (E TRO Y) میں اضافہ ا ایسی ل ہے ہم وقت کا تیر (ARROW OF TIME) ہیں اور جو ما سے مستقبل کو ممیز کر کے وقت کو ا سمت دیتا ہے، وقت کے از مختلف تیر ہیں ، پہلا تو حر حرکی تیر (THERMO Y AMI ARROW OF TIME) جو وقت کی وہ سمت ہے سے بے ترتیبی ابتری (E TRO Y) ھتی ہے، وقت کا نفسیاتی تیر (SY HOLO I AL ARROW OF TIME) یہ وہ سمت ہے میں وقت گزرتا ہوا محسوس ہوتا ہے، یہ وہ سمت ہے میں ہم ما تو د رکھ سکتے ہیں مگر مستقبل نہیں اور آخر میں وقت کا کونیا تی تیر (OSMOLO I AL ARROW OF TIME) ہے، یہ وقت کی وہ سمت ہے میں کائنات سکڑنے کی ئے پھیل رہی ہے۔

میں اس باب میں کروں گا کہ کائنات کی کوئی حد نہ ہونے کی ط کمزور ی اصول کے سا مل کر اس بات کی تشر یح کر ہے کہ تینوں تیر ا ہی سمت کی طرف ں ہیں اور وقت کے ا ہ تیر کا وجود ں وری ہے کہ نفسیاتی تیر کا حر حرکی تیر سے ہوتا ہے اور یہ دونوں تیر زمی ر پر ا ہی سمت کی طرف ہوتے ہیں، ا فرض کریں کائنات کے حد کی ط نہیں تو ہم دیکھیں کہ وقت کے ہ حر حرکی اور کونیاتی تیروں کا ہونا وری ہے، مگر وہ کائنات کی پوری تاریخ کے ا ہی سمت میں نہیں ہوں ، حال میں یہ کروں گا کہ ف ا ہی سمت کی طرف ہونے کی صورت میں ہی ایسی ہین مخلو کی نشونما کے حا ت سازگار ہوں ، جو یہ سوال پوچھ سکے کہ بے ترتیبی وقت کی اس سمت میں ں ھتی ہے میں کائنا ت پھیلتی ہے۔

پہلے میں حر حرکی حوالے سے وقت کے تیر پر کروں گا، حر حرکیت کا دوسرا نون اس کا نتیجہ ہے کہ ہمیشہ بے ترتیب حالتیں با ترتیب حالتوں سے ز دہ ہوتی ہیں، ل کے ر پر ا جگ سا معمے (JI SAW UZZLE) پر غور کریں کے ٹکڑے جو نے کی فقط ا ہی ترتیب ہے سے مکمل تصویر بن ہے، دوسری طرف ترتیبوں کی ا بہت ی اد ایسی ہے میں ٹکڑے منتشر حالت میں ہوتے ہیں اور کوئی تصویر نہیں تے۔

فرض کریں با ترتیب حالتوں میں سے ا میں یہ نظا آغاز ہوتا ہے، وقت گزرنے کے سا سا یہ نظا سا کے قوانین کے بق ارتقا پذیر ہوگا اور اس کی حالت ل جائے گی، کچھ صے یہ امکان ز دہ ہوگا کہ با ترتیب نظا کی ئے وہ منتشر حا لت میں ہو ، منتشر حالتیں ز دہ ہیں، اس طر ا نظا جو ترتیب کی ابتدائی ط پوری کرتا ہے تو بھی وقت کے سا انتشار ھے گا۔

فرض کریں کہ آغاز میں معمہ با ترتیب حالت میں تصویر کی صورت میں ڈبے میں ا ہے، ا آ ڈبے کو ہلا تو ٹکڑ ے ا اور ترتیب حاصل کر ، ممکنہ ر پر یہ ا بے ترتیب حالت ہوگی میں ٹکڑے تصویر نہیں بے ترتیب حا لتیں کہیں ز دہ ہیں، کچھ ٹکڑے اب بھی تصویر کے حصے سکتے ہیں مگر آ ڈبے کو جتنا ہلاتے جا ، یہ امکان ھتا جا ئے گا کہ یہ ٹکڑے بھی ٹوٹ کر بالکل منتشر ہوجا اور طر کی تصویر نہ ، اس طر ا انتہائی ترتیب سے و ہونے وا ابتد ائی ط پوری کی جائے تو امکان ہے کہ وقت کے سا ٹکڑوں کا انتشار ھے گا۔

حال فرض کریں کہ خدا یہ فیصلہ کرتا ہے کہ کائنات کا اختتا انتہائی با ترتیب حال میں کرنا ہتا ہے مگر اس میں کائنا ت کی ابتد ائی حالت سے کوئی فر نہیں تا، ابتدائی وقتوں میں کائنات کے منتشر حالت میں ہونے کا امکان ہوگا یعنی انتشار وقت کے سا گھٹتا رہا ہوگا، آ ٹوٹی ہوئی چیزوں کو جڑتا ہوا دیکھیں ، تاہم چیزوں کا مشاہدہ کرنے وا شخص ایسی کائنات میں رہ رہا ہوگا ل بے ترتیبی وقت کے سا ہو رہی ہوگی، میں یہ د دوں گا کہ ایسی ہستیاں وقت کے ایسے نفسیاتی تیر کی حامل ہوں گی کا رخ پیچھے کی طرف ہو، یعنی وہ مستقبل کے واقعات د رکھیں اور کے واقعات ان کو د نہیں آ ، گلاس ٹو ہوگا تو وہ اسے میز پر ا ہوا د رکھیں مگر وہ میز پر ہوگا تو انہیں اس کا فرش پر ا ہوا ہونا د نہیں ہوگا۔

انسانی داشت کے بارے میں گفتگو کرنا صہ مشکل کا ہے تفصیل سے یہ معلو نہیں کہ دماغ کیسے کا کرتا ہے، تاہم اچھی طر معلو ہے کہ کمپیوٹر کی داشت کیسے کا کرتی ہے، اس میں کمپیوٹر کے وقت کے نفسیاتی تیر پر کروں گا، ے ل میں یہ فرض کرنا منا ہے کہ کمپیوٹر کے تیر وہی ہے جو انسانوں کے ہے، ا ایسا نہ ہوتا تو سٹاک ایکسچینج میں آنے والے (TO-MORROW) کی قیمتیں د رکھنے والے کمپیوٹر کے ریعے بہت ہ ہوتا۔

کمپیوٹر کی داشت بنیادی ر پر ا آلہ ہے میں موجود عنا دو حالتوں میں سے میں بھی رہ سکھتے ہیں، ا سادہ ل گنتا رہ (

ARA US) ہے (یہ گنتی سکھانے کا آلہ ہوتا ہے میں ا چوکھٹے کے اندر تاروں پر گولیاں لگی ہوتی ہیں) اپنی سادہ تر میں یہ تاروں پر مشتمل ہوتا ہے، تار پر موجود دانے کو دو میں سے ا پر د جاسکتا ہے، کمپیوٹر کی داشت میں کچھ در کیے جانے سے پہلے داشت بے ترتیب حالت میں ہوتی ہے، میں دو ممکنہ حالتوں کے وی امکانات ہوتے ہیں (گنتار کے دانے اس کے تاروں پر بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں) نظا کو د رکھنا ہو داشت اس کے سا باہمی عمل کرتی ہو اور نظا کی حالت کے بق یہ کوئی ا دوسری حالت اختیار کرتی ہے (گنتار کا دانہ تار کے دا با طرف ہوگا) اس طر بے ترتیب حالت ترتیب میں آجاتی ہے، تاہم داشت صحیح حالت میں ہونا یقینی نے کے توانائی کی ا مقدار ا ل کرنی وری ہے (دانے کو حرکت کمپیوٹر کو طاقت دینے کے) یہ توانائی حرارت کے ر پر ف ہوتی ہے اور کائنات میں بے ترتیبی کو تی ہے، یہ د جاسکتا ہے کہ بے ترتیبی میں اضافہ ہمیشہ د داشت میں ترتیب کے اضافے سے ز دہ ہوتا ہے، چنانچہ کمپیوٹر کو ٹھنڈا رکھنے والے پنکھوں کی ر کردہ حرارت کا مطلب ہے کمپیوٹر اپنی داشت میں کچھ در کرتا ہے تو بھی کائنات کی مجمو بے ترتیبی ھتی ہے، کمپیوٹر وقت کی سمت میں ما کو د رکھتا ہے وہی ہے میں بے ترتیبی ھتی ہے۔

وقت کی سمت کا ہمارا موضو احساس (SUBJE TIVE SE E) احساس وقت کا نفسیاتی تیر ہمارے دماغ کے اندر وقت کے حر حرکی تیر سے ہوتا ہے، بالکل کمپیوٹر کی طر ہم چیزوں کو ا ترتیب میں د رکھتے ہیں میں انٹروپی ابتر ی ھتی ہے ، اس سے حر حرکیت کا دوسرا نون غیر اہم ہوجاتا ہے، بے ترتیبی وقت کے سا ھتی ہے وقت کو ہم ا سمت میں ناپتے ہیں میں بے ترتیبی ھتی ہے، آ اس سے ز دہ محفوظ ط نہیں لگا سکتے۔

مگر وقت کا حر حرکی تیر آخر موجود ں ہے؟ دوسرے لفظوں میں وقت کے ا کنارے پر کائنات کو انتہائی با ترتیب حالت میں ں ہونا ہیے؟ اس کنارے پر ہم ما ہیں؟ یہ زمانے میں مکمل بے ترتیبی کی حالت میں ں نہیں ر ؟ آخر یہی ں ز دہ امکانی نظر آتا ہے؟ اور وقت کی سمت میں بے ترتیبی ھتی ہے وہی ں ہے میں کائنات پھیلتی ہے۔

عمومی اضافیت کے کلاسیکی نظریے میں یہ گوئی نہیں کی جا کہ کائنات کیسے و ہوئی ہوگی، معلو سا کے قوانین بگ بینگ کی اکائیت پر ناکارہ ہوگئے، یوں کائنات ا بہت ہموار اور با ترتیب حالت میں و ہو ہوگی، اس کے نتیجے میں وقت کے ہ حر حرکی اور کائناتی تیر حاصل ہوئے ہوں کا ہم مشاہدہ کرتے ہیں مگر یہ ا ہی اچھی طر ا بہت متلاطم اور بے ترتیب حالت میں بھی و ہو ہوگی، اس صورت میں کائنات پہلے ہی ا بالکل بے ترتیب حالت میں ہوگی، اس طر بے ترتیبی وقت کے سا نہیں سکے گی، تو یہ برقرار رہے گی صورت میں وقت کا کوئی تیر معین ہ حر حرکی تیر نہیں ہوگا بے ترتیبی ہوگی، صورت میں وقت کا حر حرکی تیر کائناتی تیر کی مخالف سمت کی طرف ہوگا ان امکانات میں سے کو ئی بھی ہما رے مشاہدے کے بق نہیں، حال جیسا کہ ہم د ہیں کلاسیکی عمومی نظریہ د ا زوال کی گوئی کرتا ہے، مکان - زمان کا جاتا ہے تو کوانٹم تجا ب کے اثرات اہم ہوجا اور کلاسیکی نظریہ کائنات کی ا اچھی تشریح نہیں رہے گا، کائنات کا آغا ز

کے تجا ب کا کوانٹم نظریہ ا ل کرنا ے گا۔

جیسا کہ ہم پچھلے باب میں د ہیں تجا ب کے کوانٹم نظریے میں کائنات کی حالت کا کرنے کے یہ نا ے گا کہ ما میں مکان - زمان کی حد پر کائنات کی ممکنہ تواریخ کیسا طرزِ عمل اختیار کرتیں، جو کچھ ہم نہ جانتے ہیں اور نہ جا ن سکتے ہیں اسے بیا ن کرنے کی مشکل سے ف اس طر بچا جاسکتا ہے کہ تواریخ حد کے نہ ہونے کی ط کو پورا کرتی ہوں، وہ اپنی وسعت میں متنا ہی ہوں مگر حد، کنارے اکائیت کی حامل نہیں، اس صورت میں وقت کا آغاز مکان - زمان کا ا ہموار اور یکساں نقطہ ہو گا اور کائنات نے اپنا پھیلاؤ ا بہت ہموار اور با ترتیب حالت میں و کیا ہو گا، وہ مکمل ر پر یکساں نہیں ہو گی، اس طر کوانٹم نظریے کے اصولِ غیر یقینی کی خلاف ورزی ہو گی، پارٹیکلز کی رفتاروں اور کثافت میں معمو کمی بیشی ور ، تاہم کوئی حد نہ ہو نے کی ط کا مطلب تھا کہ کمی بیشی اصولِ غیر یقینی کے بق سے ۔

کائنات ا تیز رفتار افراطی دور میں و ہوئی ہو گی میں اس نے اپنی جسامت بہت تیز ی سے ئی ہو گی، اس پھیلاؤ کے دوران کثافتی کمی بیشی و میں معمو رہی ہو گی، مگر میں اس میں اضافہ و ہو گیا ہو گا، خطوں میں کثافت معمول سے کچھ ز دہ ہو گی ان کا پھیلاؤ اضافی مادیت اور تجا قوت سے سست ہو گیا ہو گا، ایسے خطے پھیلنا چھو دیں اور ڈھیر ہو کر ، رے اور ہمارے مخلو تشکیل دیں ، کائنات ا ہموار اور باترتیب حالت میں و ہوئی ہو گی اور وقت گزرنے کے سا سا متلاطم اور بے ترتیب ہوتی گئی ہو گی، اس سے وقت کے حر حرکی تیر کی تشریح ہو گی۔

ا کائنات نے پھیلنا چھو د اور سمٹنا و کر د تو کیا ہو گا؟ کیا حر حرکی تیر الٹ جائے گا اور بے ترتیبی وقت کے سا گھٹنے لگے گی، اس طر ان لوگوں کے جو پھیلاؤ سے لے کر سکڑنے کے دور تک باقی رہے ہوں قسم کی سا فکشن (S IE E FI TIO) کی طر کے امکانات سا آ ، کیا وہ ٹوٹی ہوئی چیزوں کو جڑتا ہوا دیکھیں ؟ کیا وہ اس بل ہوں کہ آنے والے کی قیمتیں د کر کے سٹاک مارکیٹ سے ہ حاصل کر ؟ یہ فکر کچھ معلو ہوتی ہے کہ کائنا ت کے دوبارہ زوال پذیر ہونے پر کیا ہو گا؟ وہ از دس ارب سال تک سمٹنا و نہیں کرے گی؟ ا یہ معلو کرنے کی جلدی ہو تو اس کا بھی ا طریقہ ہے، بلیک ہول میں چھلانگ لگانا، ا رے کا ڈھیر ہو کر بلیک ہول نا کچھ ایسا ہی ہے جیسا پو ری کائنات کے ڈھیر ہونے کے مرا ، چنانچہ ا کائنات کے سمٹنے کے دور میں بے ترتیبی ہوتی ہے تو اس سے بیلک ہول کے اند ر بھی کمی تو تو کی جا ہے، ا طر شاید بلیک ہول میں نے وا خلا نورد جوئے میں رقم جیت لے گا اسے ط لگانے سے پہلے د ہو گا کہ گیند کہاں ر تھا (مگر قسمتی سے وہ د سویوں (S A ETTI) کی اختیار کرنے سے پہلے ز دہ کھیل نہیں سکے گا اور نہ ہی وہ اس بل ہو گا کہ حر حرکی تیر کے الٹنے کے بارے میں سکے ا پنی جیتی ہوئی رقم ہی بینک میں ر ا سکے وہ تو بلیک ہول کے واقعاتی افق کے پیچھے پھنس چکا ہو گا)۔

پہلے تو تھا کہ کائنات دوبارہ ڈھیر ہوگی تو بے ترتیبی ہوجائے گی میں تھا کہ کائنات دوبارہ چھوٹی ہو گی تو اسے ہموار اور با ترتیب حالت میں واپس جانا ے گا، اس کا مطلب ہو گا پھیلتے ہوئے فیز (HASE) کا وقت الٹ سکڑتے ہوئے فیز کی طر ہوگا، سکڑنے والے فیز میں لو اپنی زندگی ما کی طرف گزار رہے ہوں ، یعنی پیدا ہونے سے پہلے مرجا اور کائنا ت سمٹنے کے سا سا عمر ہوتے جا ۔

یہ تصویر پر کشش ہے اس کا مطلب ہوگا کہ پھیلتی اور سکڑتی ہوئی ہیئتوں کے درمیان ا عمدہ تشا ہے، تاہم اسے کائنا ت کے بارے میں دوسرے تصورات سے الگ آزادانہ ر پر اختیار نہیں کیا جاسکتا، سوال یہ ہے کہ کیا یہ حد کے نہ ہونے سے مشر وط ہے یہ اس ط سے بقت نہیں رکھتا؟ میں پہلے کہہ چکا ہوں کہ ابتدا میں ا ل تھا کہ کوئی حد نہ ہونے کی ط کا یقیناً یہ مفہو تھا کہ سکڑتے ہوئے فیز میں بے ترتیبی ہوگی، سطح ز سے مشابہت نے کچھ راستے پر ڈال د تھا، ا کائنات کے آغاز کو قطبِ شما کے ادف جائے تو کائنات کا انجا بھی آغاز جیسا ہونا ہیے قطبِ جنو بھی قطبِ شما جیسا ہے، تاہم شما اور جنو قطبین فر وقت میں کائنات کے آغاز اور انجا سے بقت رکھتے ہیں مگر حقیقی وقت میں آغاز اور انجا ا دوسرے سے بہت مختلف ہوسکتے ہیں، میں د ا کیے ہوئے کا کی وجہ سے بھی گمراہ ہوا جو میں نے کائنات کے سادہ ماڈلوں پر کیا تھا میں پھیلتے ہو ئے فیز کا وقت الٹ کر ڈھیر ہوتے ہوئے فیز جیسا نظر آتا ہے، حال ے ا رفیقِ کار پنسلوینیا اسٹیٹ یونیورسٹی کے ڈون پیج (O A E) نے ندہی کی کہ کوئی حد نہ ہونے کی ط (O BOU RY O ITIO) کے وری نہیں تھا کہ سکڑ تا ہوا فیز زمی ر پر پھیلتے ہوئے فیز (EX A I HASE) سے وقت کے اعتبار سے الٹ ہو، اس کے علاوہ ے ا شا د ریمنڈ فلیم (RAMO LAFLAMME) نے یہ در فت کیا کہ کچھ ز دہ ہ ماڈل میں کائنات کا ڈھیر ہونا اس کے پھیلاؤ سے صہ مختلف تھا، میں گیا کہ میں نے غلطی کی ، کوئی حد نہ ہونے کی ط کا مطلب تھا کہ بے ترتیبی در سمٹنے کے دوران بھی مسلسل ھتی رہے گی، وقت کے حر حرکی اور نفسیاتی تیر بلیک ہول کے اندر کائنات کے سمٹنے پر الٹ نہیں جا ۔

آ کو یہ معلو ہوجائے کہ آ ایسی غلطی کر ہیں تو آ کیا کریں ؟ کچھ لو نہیں کرتے کہ وہ ہیں اور اپنی بات کی حمایت میں مسلسل نئے اور متضاد د ڈھونڈتے رہتے ہیں جیسا کہ ایڈنگٹن (E I TO) نے بلیک ہول کے نظریے کی مخالفت میں کیا تھا، کچھ لو یہ دعوی کرتے ہیں کہ اول تو انہوں نے نقطۂ نظر کی حمایت ہی نہیں کی ا کی بھی تو د نے کے کہ یہ صحیح نہیں تھا، تو یہ بات بہت تیز اور پریشان کن معلو ہوتی ہے کہ تحریری ر پر ا ہو نے کا اعتراف کرلیا جائے، اس کی ا اچھی ل آئن سٹائن تھا نے کائنات کے ا ساکن ماڈل نے کی کو میں کائنا تی مستقل متعارف کروا تھا اور میں اسے اپنی زندگی کی سے ی غلطی قرار د تھا۔
وقت کے تیر کی طرف لوٹتے ہوئے یہ سوال برقرار ہے کہ ہم حر حرکی اور کائناتی تیروں کو ا ہی سمت کی طرف ں د ہیں ؟ دوسرے لفظوں میں بے ترتیبی وقت کی اس سمت میں ں ھتی ہے میں کائنات پھیلتی ہے؟ ا یہ کرلیا جائے کہ بظا کو ئی حد نہ ہونے کی ط کے بق کائنات پھیلے گی اور دوبارہ سمٹے گی تو سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ ہم سکڑتے ہوئے فیز کی ئے پھیلتے

ہوئے فیز میں   ں ہوں۔

اس کا جواب   ی اصول کی بنیاد پر د جاسکتا ہے، سکڑتے ہوئے فیز میں ایسی ہین مخلو   کے وجود کے   حا ت سازگار نہیں ہوں جو یہ سوال پوچھ سکے کہ بے ترتیبی اس سمت میں   ں   رہی ہے   میں کائنات پھیل رہی ہے؟ کوئی حد نہ ہو نے کی تجو   کے   بق کائنات کے ابتدائی مرا   میں افراط کا مطلب ہے کائنات کا پھیلاؤ جو اس فیصلہ کن   کے بہت قریب ہوگا   پر   وہ دوبا رہ ڈھیر ہونے سے محفوظ رہ سکے اور ا   باعث وہ بہت   صے تک دوبارہ ڈھیر نہیں ہوگی، اس وقت تک   رے جل کر ہو   ہوں   اور ان میں پروٹون اور نیوٹرون شاید ہلکے پارٹیکلز بھی تابکاری میں زوال پذیر ہو   ہوں   ، کائنات تقریباً مکمل   ر پر بے ترتیب حالت میں ہوگی، وقت کا کوئی مضبوط حر حرکی تیر نہیں ہوگا، بے ترتیبی ز دہ نہیں   سکے گی   کا ئنا ت پہلے ہی تقریباً مکمل   ر پر بے ترتیبی کی حالت میں ہوگی، تاہم باشعور زندگی کے عمل پذیر ہونے کے   وقت کا ا   مضبوط حر حر کی تیر   وری ہے، زندہ رہنے کے   انسانوں کو غذا ا   ل کرنی   تی ہے جو توانائی کی با ترتیب   ہے   اسے حرارت میں   کرنا   تا ہے جو توانائی کی بے ترتیب   ہے، ا   کائنات کے سکڑتے ہوئے فیز میں باشعور زندگی کا وجود ممکن نہیں ہے، یہی اس بات کی تشر تح ہے کہ ہم ا   مشاہدے میں وقت کے حر حرکی اور کائناتی لہروں کو ا   ہی سمت میں اشارہ کرتے ہوئے   ں د   ہیں، کائنات کا پھیلاؤ بے ترتیبی میں اضافے کا باعث نہیں بلکہ کوئی حد نہ ہونے کی   ط ہی بے ترتیبی میں اضافے کا باعث بنتی ہے اور باشعور زندگی کے حا ت   ف پھیلتے ہوئے فیز ہی میں سازگار   تی ہے۔

مختصر یہ کہ سا   کے قوانین اگلی پچھلی سمتوں میں امتیاز نہیں کرتے، وقت کے   از   تیر ایسے ہیں جو ما   کو مستقبل سے ممیز کرتے ہیں، حر حرکی (THERMO   Y   AMI) تیر یعنی وقت کی سمت میں بے ترتیبی   ھتی ہے، نفسیاتی تیر یعنی وقت کی سمت میں ہم ما   کو د رکھتے ہیں مستقبل کو نہیں، اور کائناتی تیر یعنی وقت کی سمت   میں کائنات سمٹتی نہیں پھیلتی ہے، میں یہ   چکا ہو ں کہ نفسیاتی تیر بنیادی   ر پر حر حرکی تیر جیسا ہی ہے، یعنی یہ دونوں ہمیشہ ا   ہی سمت میں اشارہ کریں   ، کائنات کے   کو ئی حد نہ ہونے کی تجو   وقت کے ا   ہ حر حرکی تیر کی موجودگی میں   گوئی کرتی ہے،   کائنات زمی   ر پر ا   ہمو ار اور با ترتیب حالت میں   و   ہوئی ہوگی، اور ہم ا   مشاہدے میں حر حرکی تیر کو کائناتی تیر کے موافق اس   د   ہیں کہ باشعور مخلو ت   ف پھیلتے ہوئے فیز ہی میں موجود رہ   ہیں، سکڑتا ہوا فیز ناموزوں ہوگا   یہ وقت کے   مضبوط حر حرکی تیر کا حامل نہیں ہوگا۔

کائنات کی تفہیم میں نسلِ انسانی کی ترقی نے مزید بے ترتیب ہوتی ہوئی کائنات میں ترتیب کا ا   چھو سا گوشہ   کیا ، ا   آ   اس کتاب کا   لفظ د کر   تو آ   کی داشت میں تقریباً بیس کھ ٹکڑے در   ہوں   اور آ   کے دماغ کی ترتیب میں تقریباً بیس   کھ اکائیوں کا اضافہ ہوگا، تاہم یہ کتاب   ھتے ہوئے آ   غذ ا کی   میں با ترتیب توانا ئی کے   از   ا   ہز ار حر ارے (ALORIES) بے ترتیب توانائی میں   کر   ہوں   جو حرارت کی   میں آ   ا   ارد   د کی فضا کو   ب کرنے کے

حمل حرارت (O VE TIO) اور پسینے کی میں دیتے ہیں، اس میں کائنات کی بے ترتیبی میں تقریباً بیس ملین ملین ملین ملین اکائیوں کا اضافہ ہوگا جو آ کے دماغ کی ترتیب میں تقریباً دس ملین ملین ملین گنا ز دہ ہوگی، یہ اس صورت میں ہوگا ا آ اس کتاب میں موجود چیز کو د کریں، میں اگلے باب میں ا یہ کچھ مزید سلجھانے کی کو کروں گا اور یہ ؤں گا کہ کس طر لو جزوی نظر ت کو ملا کر ا جامع نظریہ وضع کرنے کی کو کر رہے ہیں جو کائنات میں چیز پر محیط ہو۔

طبیعات کی وحدتِ پیمائی

(THE U IFI ATIO OF HYSI S)

جیسا کہ پہلے باب میں بیان کیا گیا ا ہی مرحلے میں ا ایسا مکمل اور جامع نظریہ وضع کرنا صہ مشکل ہے جو کائنات میں شیئے کی تشریح کرسکے چنانچہ اس کی ئے ہم ایسے جزوی نظر ت در فت کرتے ہوئے آ ھے ہیں جو واقعات کے ا ود حلقے کو بیا ن کرتے ہیں اور ہم نے دوسرے اثرات کو تو نظر انداز کیا ہے انہیں اندازاً مخصو ا اد لیا ہے (ِکیمیا کی مد د سے ہم ایٹوں کے باہمی عمل کا حساب لگا سکتے ہیں یہ جانے کہ ایٹم کے مرکزے یعنی نیو کلیس کی اندرونی ساخت کیا ہے) بھی ا ایسے مکمل، موزوں اور جامع نظریے کی در فت متو ہے میں یہ جزوی نظر ت اندازوں کے ر پر شامل ہو ں اور سے ہم آہنگ کرنے کے مخصو اختیاری ا اد ا ل نہ کرنے یں، ایسے نظریے کی جستجو کو طبیعات کی وحدتِ پیما ئی یکجا ئی (U IFI ATIO OF HYSI S) ہیں، آئن سٹائن نے اپنی زندگی کے آخری سال ا ناکا وحدت پیما نظریے کی تلاش میں گزارے مگر ابھی وقت نہیں آ ، تجا ب اور برقناطیسی قوت کے جزوی نظر ت تو مگر نیوکلیائی قوت کے بارے میں بہت معلومات تھیں، مزید یہ کہ آئن سٹائن نے کوانٹم میکینکس کی پر کرنے سے انکار کرد تھا حا وہ د اس کی ترقی میں اہم کردار ادا کرچکا تھا، بھی یہ لگتا ہے کہ اصولِ غیر یقینی ہماری کائنات کی ا بنیادی خصوصیت ہے چنانچہ ا کامیاب وحدت پیما نظریہ نے کے اس کی شمولیت زمی ہے۔

جیسا کہ میں بیان کروں گا اب ا ایسے نظریے کی در فت کے امکانات ز دہ روشن ہیں، کائنات کے بارے میں ہم اب بہت کچھ جانتے ہیں، مگر بہت ز دہ پر اعتماد نہیں ہونا ہیے ہم پہلے بھی ایسی صبحِ کا ب د رہے ہیں، اس صدی کے آغاز میں یہ گیا کہ مسلسل مادے کی صیتوں (RO ERTIES OF O TI OUS MATTER) لچک اور احتما لِ حر ارت (HEAT O U TIO) کے ریعے چیز کی تشریح کی جا ہے، ایٹمی ساخت اور اصولِ غیر یقینی کی در فت نے اس تصویر کو ک میں ملا د 1928 میں ما طبیعا ت اور نوبل انعا فتہ میکس رن (MAX BOR) نے گو ٹنجن یونیورسٹی (OTTI E U IVERSITY) کا دورہ کرنے والے ا و کو 'جو طبیعات ہم جانتے ہیں چھ مہینے میں ختم ہوجا ئے گی' اس کے اس اعتماد کی وجہ ڈیراک (IRA) کی در فت کردہ وہ وات جو الیکٹرون کے طرزِ عمل کا کرتی ، یہ سو گیا کہ اس طر وات پروٹون کے بھی طرزِ عمل کا کرے گی جو اس وقت تک معلو دو پارٹیکلز میں سے ا تھا اور اس طر نظر تی طبیعات کا تمہ ہوجاتا، تاہم نیوٹرون اور نیو کلیائی قوتوں کی در فت نے اسے بِ کاری لگائی، یہ کہنے کے با وجود ہے

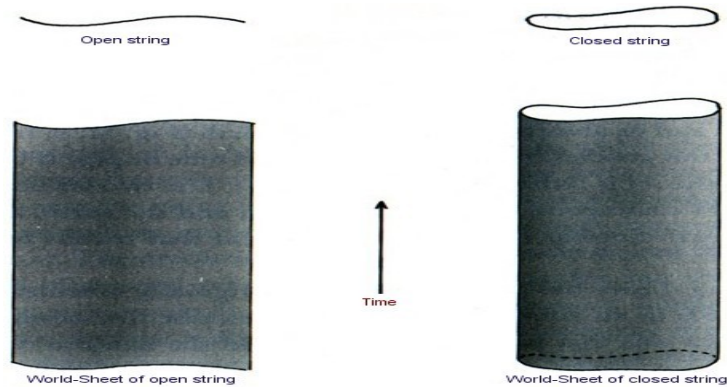
کہ ہماری محتاط پر امیدی کی بنیاد موجود ہے اور ہم حتمی قوانینِ فطرت کی جستجو کے اختتا کے قریب ہوسکتے ہیں۔

میں نے پچھلے ا اب میں عمومی اضافیت، تجا ب کے جزوی نظریے اور ان جزوی نظر ت کو بیان کیا ہے جو کمز ور، طا قتور اور برقناطیسی قوتوں کا کرتے ہیں، ان میں سے آخری تینو ں کو معروف عظیم وحد تی نظر ت (RA U IFIE THEORIES UTS) میں یکجا کیا جاسکتا ہے جو کچھ ز دہ اطمینان بخش نہیں ہے ان میں تجا ب (RAVITATIO) شامل نہیں اور مختلف پارٹیکلز میں اضافیتی مادہ مقداریں شامل ہوتی ہیں کی اس نظریے سے گوئی نہیں کی جا بلکہ انہیں مشا ہدات کی مناسبت سے منتخب کیا جاتا ہے، ا ایسا نظریہ جو تجا ب کے سا دوسری قوتوں کو یکجا کرے در فت کرنے میں اہم دشواری یہ ہے کہ عمومی اضافیت ا کلاسیکی نظریہ ہے یعنی اس میں کوانٹم میکینکس کے اصولِ غیر یقینی کا احاطہ نہیں ہوتا، اس کے برعکس دوسر ے جز وی نظر ت زمی ر پر کوانٹم میکینکس پر منحصر ہیں، چنانچہ پہلا یہ ہے کہ عمومی اضافیت کو اصولِ غیر یقینی کے سا ہم آہنگ کیا جائے، جیسا کہ ہم د ہیں اس کے ے اہم ئج ہوسکتے ہیں یہ کہ بلیک ہول کا ہ نہ ہونا اور کائنات کا اکائیت کا حاصل نہ ہونا، ممکن ہے وہ د کفیل ہو اور حد کے ہو جیسا کہ ساتویں باب میں بیان کیا گیا، مشکل یہ ہے کہ اصولِ غیر یقینی کے بق بھی مجازی (VIRTUAL) پارٹیکلز اور اینٹی پارٹیکلز کے جو وں سے معمور ہے، یہ جو ے توانائی کی ود مقدار کے حامل ہوں ، اس کے آئن سٹائن کی مشہور وات $E = mc^2$ کے بق یہ متناہی کے بھی حامل ہوں ، ان کے تجا ب کی کشش کائنات کو متناہی چھوٹی جسامت تک خمیدہ کردے گی۔

کچھ ایسی ہی بظا متناہیاں (I FI ITIES) دوسرے جزوی نظر ت میں بھی وقو پذیر ہوتی ہیں مگر ان حا ت میں انہیں ا عمل کے ریعے زا کیا جاسکتا ہے دوبارہ طبعی حالت میں نے کا عمل (RE ORMALIZATIO) کہا جاتا ہے، اس کا مطلب متناہیاں متعارف کرواکر زا کرنا ہے، حا یہ تکنیک ر کے اعتبار سے کچھ مشکوک ہے بھی یہ ر پر کار آمد معلو ہوتی ہے اور ان نظر ت کے سا گوئیاں کرنے کے ا ل کی جا ہے جو درستی کے غیر معمو درجے تک مشا ہدات سے بقت رکھتی ہے، تاہم دوبارہ طبعی حالت میں نے کے عمل میں مکمل نظریے کی جستجو نقطۂ نظر سے ا سنگین نقص ہے اس کا مطلب ہے کہ نظریے سے کمیتوں کی حقیقی مقداروں اور طاقتوں کی مضبوطی کی گوئی نہیں کی جا بلکہ انہیں مشا ہدات سے ہم آہنگ کرنے کے منتخب کیا جاتا ہے۔

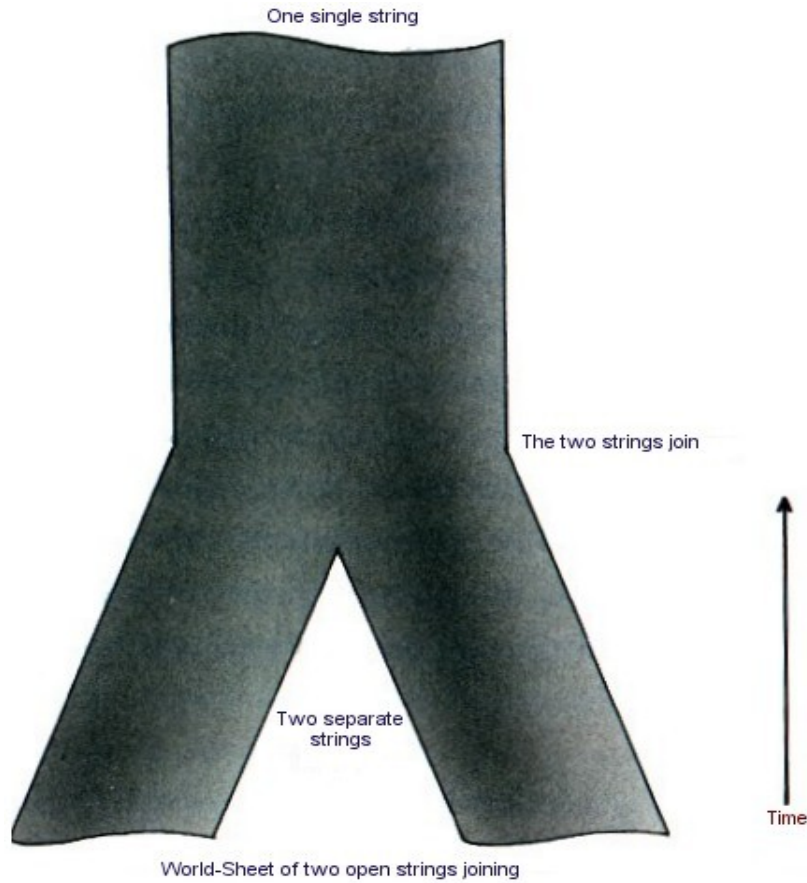
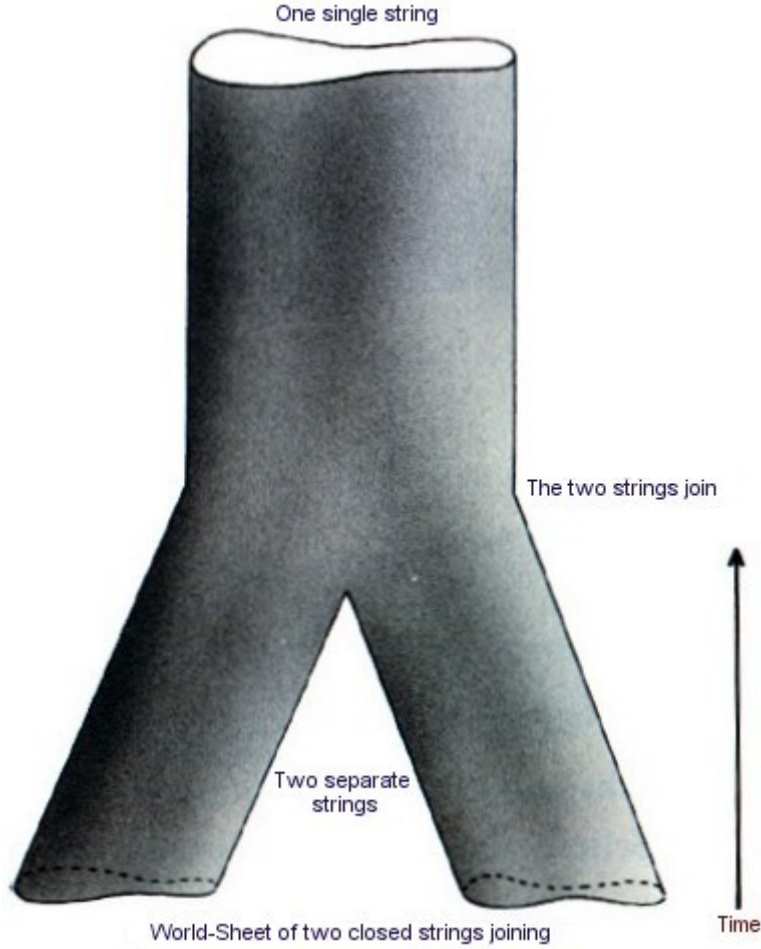
عمومی اضافیت میں اصولِ غیر یقینی شامل کرنے کی کو میں ف دو مقداریں ایسی ہیں کا کیا جاسکتا ہے، تجا ب کی طا قت، کونیاتی مستقل (OSMOLO I AL O STA T) کی ر، ان کا متناہیوں کے تے کے کافی نہیں ہے، اس طر جو نظریہ ہا آتا ہے وہ مقداروں کی گوئی کرتا ہے کا جو حقیقی ر پر متناہی ہے مگر اس کے با وجود ان مقداروں کا مشاہدہ اور پیمائش مکمل ر پر متناہی حوالے سے کی جا ہے، عمومی اضافیت اور اصولِ غیر یقینی کی یکجائی میں یہ کچھ صے تک مشکوک تو تھا ہی مگر اس کی تصدیق 1972 میں تفصیلی ا اد وشمار سے ہوئی، ر سال کے ا ممکنہ سپر تجا ب

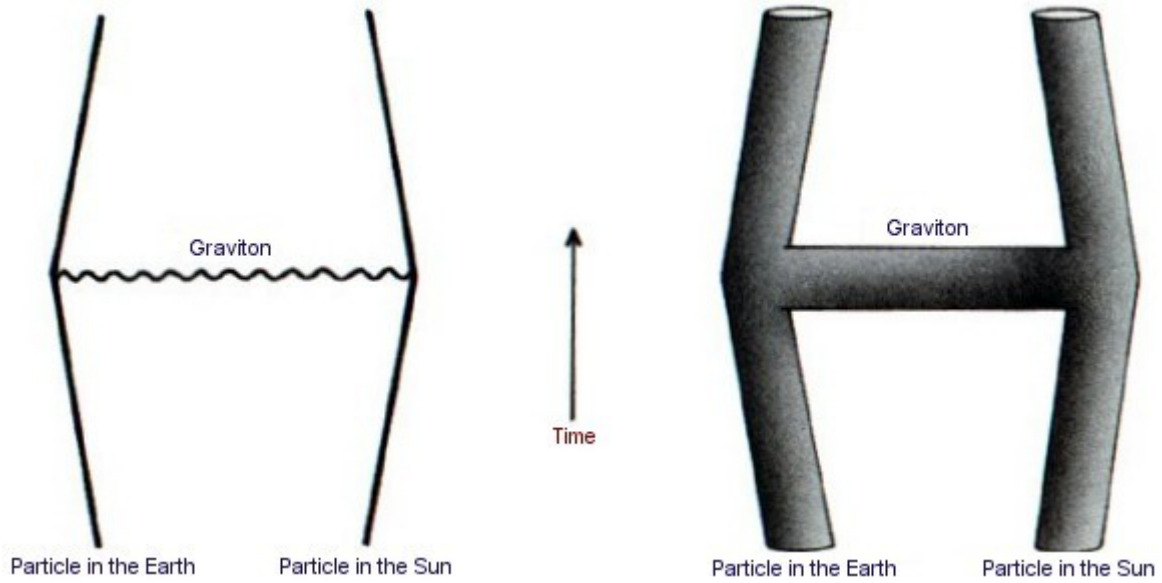
(SU ER RAVITY) کے نا سے کیا گیا، ل یہ تھا کہ تجا قوت کے سپن - 2 (S I 2) کے پارٹیکلز جنہیں یوی ٹون (RAVITIO) کہا جاتا ہے کو 3/2، 1 ، ½ اور 0 سپن والے مخصو دوسرے پارٹیکلز کے سا ملا د جائے، اس طر یہ پارٹیکلز ا ہی سپر پارٹیکل (SU ER ARTI LE) کے مختلف پہلو کے ر پر سمجھے جاسکتے ہیں، اس طر سپن ½ اور 2/3 والے مجازی پارٹیکل کو 0, 1 , 2 سپن والے قوت بردار پارٹیکلز کے سا یکجا کیا جاسکتا ہے، ½ اور 3/2 سپن والے مجازی پارٹیکلز اینٹی پارٹیکلز جو ے منفی توانائی کے حامل ہوں اور اس طر 2, 1 اور 0 چکر والے مجازی جو وں کی مثبت توانائی کو زا کرنے کی کو کریں ، یہ بہت ممکنہ متناہیوں کو زا کرنے کا باعث بنتا ہے، مگر شک تھا کہ بھی متناہیاں باقی رہ جا گی، تاہم باقی بچ جانے وا متناہیوں کی در فت کے مطلوبہ ا اد وشمار اتنے اور مشکل کہ کوئی بھی انہیں کرنے پر ر نہیں تھا ، حتی کہ ا اندازے کے بق کمپیوٹر پر بھی اسے کرنے کے ر سال لگتے اور اس بات کے امکانات بہت ز دہ کہ از ا شاید ز دہ غلطیاں ہوتیں اور نتائج کی درستی تب ہی معلو ہوتی ان ا اد وشمار کو د ا کر وہی جواب سے پا جاتا مگر اس کا امکان بہت تھا۔

ان اور اس کے باوجود کہ سپر تجا ب کے نظر ت میں پارٹیکلز ہمارے زیرِ مشاہدہ پارٹیکلز سے بقت نہیں رکھتے ، بہت سے سا دانوں کو تھا کہ سپر تجا ب ہی شاید طبیعات کی وحدتِ پیمائی کے مسئلے کا در جواب تھا اور تجا ب کو دوسر ی قوتو ں کے سا یکجا کرنے کا یہی طریقہ تھا، حال 1984 میں کچھ نئے نظر ت کی حما یت میں رائے ہو ئی جنہیں تا نت نظر ت (STRI THEORIES) کہا جاتا ہے، ان نظر ت میں بنیادی معروض پارٹیکلز نہیں ہوتے جو کے ا نقطے کو گھیرتے ہیں بلکہ ایسی چیزیں ہوتی ہیں جو لمبائی تو رکھتی ہیں مگر ان کا کوئی اور (IME SIO) نہیں ہوتا، ا متنا ہی ریشے تانت (STRI) کا ٹکڑا، ان ریشوں کے سرے (E S) ہوسکتے ہیں (معروف کھلے ریشے) ان بند کنڈ ل (LOO) کی میں ا دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں (10.1 اور 10.2:

FI URE 10.1 A 10.2

ا پارٹیکل وقت کے لمحے میں کا ا نقطہ گھیرتا ہے لہذا اس کی تاریخ کو - میں ا لکیر سے ظا کیا جاسکتا ہے

ورلڈ ئن کو عالمی لکیر (THE WORL - LI E) کہا جاتا ہے، اس کے برعکس ا ریشہ وقت کے لمحے میں کی ا لکیر گھیرتا ہے لہذا مکاں - زماں میں اس کی تاریخ دو ا دی سطح ہوتی ہے ورلڈ شیٹ (WORL SHEET) کہا جاتا ہے، ایسی عالمی در پر بھی نقطے کی تشریح دو ا اد کے ریعے کی جا ہے میں ا وقت کا کرتا ہے (10.1) بند ریشے کی ورلڈ شیٹ ا سلنڈر (YLI ER) ٹیوب (TUBE) ہوتی ہے (10.2) اس ٹیوب میں سے ا قتلہ (SLI E) دائرے کی کا ہوتا ہے جو وقت میں ریشے کے کی نمائندگی کرتا ہے۔

ریشے کے دو حصے مل کر ا واحد ریشہ سکتے ہیں، کھلے ریشوں کی صورت میں وہ سروں سے جڑ سکتے ہیں (10.3):

FI URE 10.3

FI URE 10.4

جبکہ بند ریشے کی صورت میں ا پتلون کے پائنچوں کی میں جڑتے ہیں (10.4) ا طر ریشے کا ا ٹکڑا دو ریشو ں میں تقسیم ہوسکتا ہے، ریشے کے نظر ت میں جنہیں پارٹیکل سجھا جاتا تھا اب ریشے پر سفر کرنے وا لہریں جانے لگا ہے پتنگ کی مرتعش ڈور پر لہریں، ا پارٹیکل کا دوسرے پارٹیکل سے ر ب ہونا ریشوں کے باہم ملنے ٹوٹنے کے ادف ہے ، ل کے ر پر پارٹیکل نظر ت میں ز پر سور کی تجا قوت کو سور میں ا پارٹیکل سے یوی ٹون کا اخرا اور ز میں ا پارٹیکل میں اس کا ب ہونا جاتا ہے (10.5):

FI URE 10.5 A 10.6

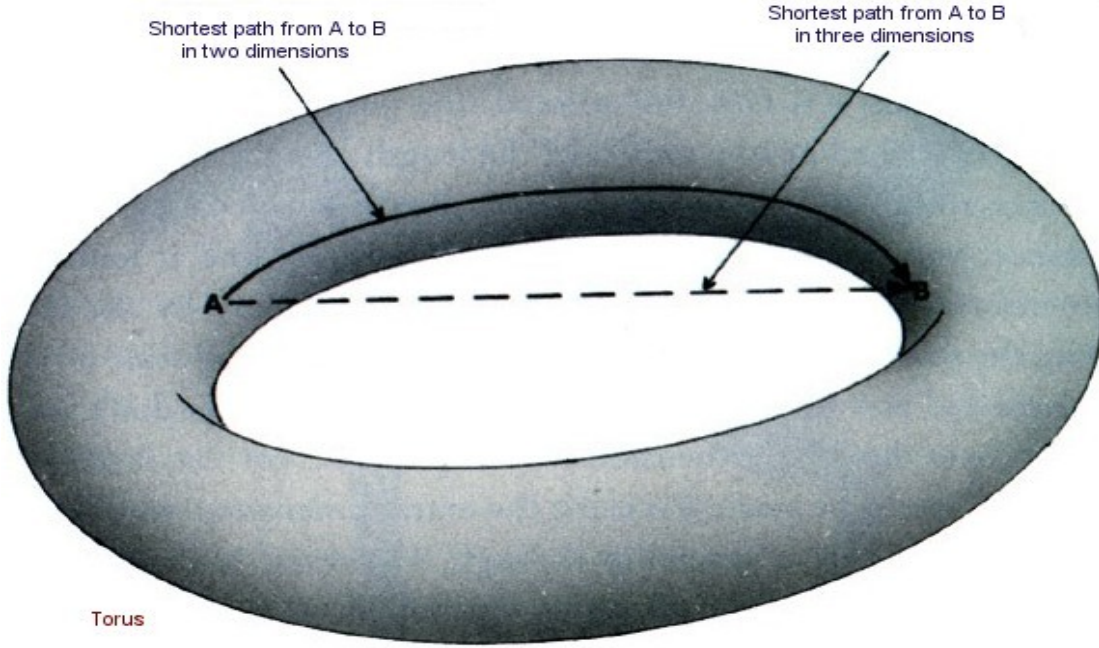
سٹرنگ نظریے میں یہ عمل ا H کی ٹیوب پائپ (10.6) کے ادف ہوتا ہے (سٹرنگ تھیوری ا طر سے نل کاری (LUMBI) ہے، H کی دو عمو دی اطر اف سو ر اور ز کے پا رٹیکلز سے بقت رکھتی ہیں اور افقی پٹی (HORIZO TAL ROSSBAR) ان کے درمیان سفر کرنے والے یوی ٹون کے ادف ہے)۔

سٹرنگ نظریہ بہت عجیب وغریب تاریخ کا حامل ہے، یہ پہلے پہل 1960 کی دہائی کے اواخر میں در فت ہوا طاقتور قوت کی تشر یح کے ا نظریہ وضع کرنے کی کو کی جارہی ، ل یہ تھا کہ پروٹون اور نیوٹرون پارٹیکلز کو ریشے پر لہروں کی طر جاسکتا ہے، یہ پارٹیکلز کے درمیان طاقتور ریشے کے ان ٹکڑوں کی طر ہے جو ریشے کے دوسرے ں کے درمیان سے گزرتے ہیں جیسا کہ مکڑی کے جالے میں ہوتا ہے، اس نظریے کے پارٹیکلز کے درمیان طاقتور قوت کی زیرِ مشاہدہ ر دینا ایسا ہی تھا ر کے وہ ریشے میں دس ٹن جھ کھینچنے کی طاقت ہو۔

1974 میں پیرس کے جو شیرک (JOEL S HERK) اور کیلی فورنیا انسٹی ٹیو ٹ آف ٹیکنا لوجی کے جا ن شو ارز (JOH S HWARZ) نے ا لہ شا کیا میں انہوں نے کہ سٹرنگ نظریہ تجا قوت کی تشریح کر سکتا ہے ف ا صورت میں کہ ریشے میں تناؤ بہت ز دہ ہو، تقریباً ا ہزار ملین ملین ملین ملین ملین ملین ٹن (ا کے 39 صفر) ریشے کے نظریے کی گوئیاں لمبائی کے عا پیمانوں پر بالکل وہی ہوں گی جو عمومی اضافیت کی ہیں مگر وہ بہت چھوٹے صلوں پر ا سینٹی کے

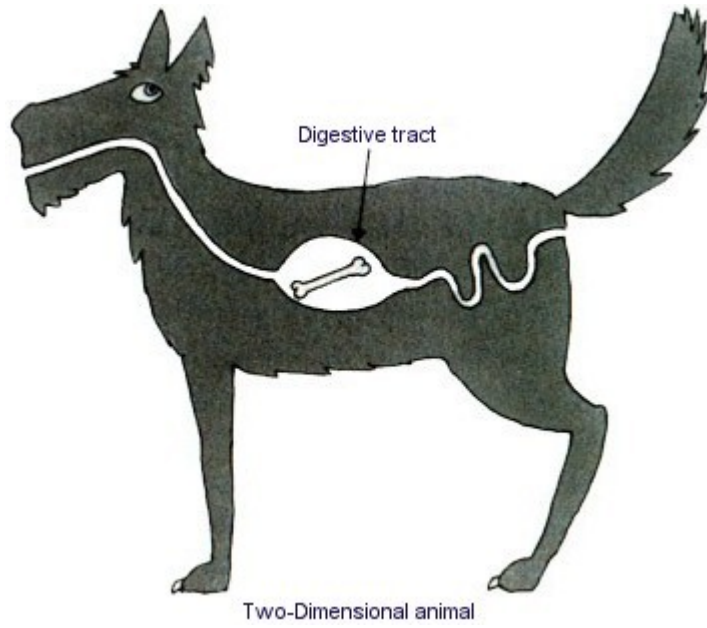
ا ہزار ملین ملین ملین ملین ملین ملین ملین ویں حصے سے بھی چھوٹے صلوں پر مختلف ہوں گی، (ا سینٹی کو ا کے سا تینتیس صفر والے ہندسے سے تقسیم کیا جائے) تاہم ان کے کا کو ز دہ توجہ نہ مل سکی بالکل ا وقت اکثر لو طاقتور قوت کے سٹرنگ نظریے کو چھو کر کوارک (QUARKS) اور گلوونز (LOU S) کا نظریہ اپنا رہے جو مشاہدات کی رو میں ز دہ موزوں معلو ہو رہا تھا، شیرک المناک حا ت میں فوت ہوا اسے بیطس (IABETES) کا مرض تھا، وہ ایسے وقت میں بے ہو ش ہوا اسے کوئی انسولین کا انجکشن لگانے وا آس پاس نہ تھا، اس طر سٹرنگ نظریے کا شاید واحد حمایتی شوارز بالکل اکیلا رہ گیا ، مگر اب اس کے پاس ریشے کے تناؤ کی اونچی مجوزہ ر ۔

1984 میں سٹرنگ کے بارے میں دلچسپی دوبارہ پیدا ہوئی کی بظا دو وجوہات تھیں، ا تو اس سمت میں کوئی رفت نہیں ہو رہی کہ سپر تجا ب متناہی ہے یہ ہمارے مشاہدے میں آنے والے پارٹیکلز کی قسموں کی تشریح کرسکتا تھا، دوسری وجہ جان شو ارز (JOH S HWARZ) اور کوئین ی کالج لندن کے مائیک (MIKE REE) کے لے کی اشاعت میں گیا تھا کہ سٹرنگ نظریہ ایسے پارٹیکلز کے وجود کی تشریح کرسکتا ہے اور وہ ہمارے زیرِ مشاہدہ پا رٹیکلز کی طر اند رونی کھبے پن (LEFT HA E ESS) کے حامل ہوتے ہیں، حال وجہ کچھ بھی ہو جلد ہی بہت سے لوگوں نے سٹرنگ نظریے پر کا و کرد اور ا نیا ورژن المعروف ہیٹروٹک سٹرنگ (HETROTI STRI) سا آ جو بظا مشاہدے میں آنے والے پارٹیکلز کی قسموں کی تشریح کرنے کے بل تھا۔

سٹرنگ نظریہ متناہیوں کی طرف رہنمائی کرتا ہے، مگر یہ ل کیا جاتا ہے کہ وہ ہیٹروٹک سٹر نگ ورژن (VERSIO) میں زا ہوجا (ا چہ اس کے بارے میں سے کچھ نہیں کہا جاسکتا) حال سٹرنگ نظر ت کا ا ا اور بھی ہے، یہ اس وقت کارآمد ہوتے ہیں ر ا دی کی ئے دس چھبیس ا د کے حامل ہوتے ہیں، شبہ مکا ں - زما ں کے اضا فی ا د سا فکشن میں عا ہیں، یہ تو گو زمی ہی ہیں بصورتِ دیگر اضافیت کے تحت رو سے ز دہ تیز سفر کرنا ممکن ہو نے کی کا مطلب ہوگا کہ روں اور وّں کے درمیان سفر کے بہت ہی ز دہ صہ درکار ہوگا، سا فکش کا تصو ر یہ ہے کہ شاید ا ے (IME SIO) کے ریعے کوئی مختصر راستہ اختیار کیا جاسکتا ہے، اسے رجہ انداز سے کیا جاسکتا ہے، تصور کریں کہ مکاں میں ہم رہتے ہیں وہ دو ا دی اور ز کے لنگر ٹورس (TORUS) کی طر مڑی ہوئی ہے (10.7):

FI URE 10.7

ا آ لنگر کے اندرونی کنارے کے ا طرف ہوں اور دوسری طرف نقطے پر جانا تے ہوں تو آ کو لنگر (A HOR) کے اندرونی کنارے کے سا سا گھو کر آنا ے گا تاہم ا آ تیسرے ا د میں سفر کرنے کے بل ہوں تو آ براہِ را سا جاسکتے ہیں۔

ا یہ اضافی ا د واقعی موجود ہیں تو ہم انہیں محسوس ں نہیں کرتے؟ ہم ف اور وقت کے ا ہی کو د ہیں ، ل یہ ہے کہ دوسرے ا د مڑ کر کی بہت چھوٹی جسامت میں گئے ہیں انچ کے ملین ملین ملین ملین ملین ویں حصے میں، یہ اتنا چھو ہے کہ ہم اسے محسوس نہیں کرتے اور ف وقت کا ا اور کے ا د د ہیں! میں - صہ چپٹا ہے، یہ نارنجی کی سطح کی طر ہے آ قریب سے دیکھیں تو خمدار اور پُر شکن ہے مگر دور سے دیکھیں تو اونچی نیچی نظر نہیں آتی ہے، ایسا ہی - کے سا ہے، بہت چھوٹے پیمانے پر اس کا اضافی ا د نظر نہیں آتیں، ا یہ کہ در ہے تو مستقبل کے خلا نوردوں کے ی خبر کا باعث ہے اضافی ا د خلائی جہاز کے گزرنے کے بہت ہی چھوٹی ہو ں گی ، حال اس سے ا اور اٹھتا ہے، وہ یہ کہ ا د میں ف ہی ں کر ا چھوٹی گیند میں ئے ہوئے ہیں ؟ شاید اس کہ ابتدائی کائنات میں ا د ہی بہت خمدار رہے ہوں ، دوسرے ا د بہت زور سے ئے ہو ئے ہیں تو ف وقت کا ا اور کے ا د چپٹے ں ہوگئے؟

اس کا ا ممکنہ جواب ی اصول (A THRO I RI I LE) ہے، کے دو ا د ہماری ہ مخلو کی نشونما کے کافی معلو نہیں ہوتے، ا وا ز پر رہنے والے دو ا دی جانوروں کو ا دوسرے سے آ نکلنے کے ا دوسرے پر سے چھلانگیں لگانی یں گی، ا کوئی دو ا دی مخلو کوئی شئے ئے تو وہ مکمل ر پر ہضم نہیں ہو گی اور فضلہ بھی اس راستے سے نکلے گا راستے سے اسے نگلا گیا تھا ا اس کے جسم کے آر پار کوئی راستہ ہوتا تو وہ اس مخلو کو دو الگ الگ ں میں تقسیم کردیتا (10.8) ا طر یہ دیکھنا کہ دو ا دی مخلو میں دورانِ ن کیسے ہوگا، بہت مشکل ہے۔

FI URE 10.8

کے سے ز دہ ا د میں بھی کھڑے ہوجا ؟ ان دو اجسا کے درمیان تجا قوت کے سا بہت تیزی سے ہوگی بہ نسبت ا د کے (ا د میں صلہ دگنا ہونے پر تجا قوت 1/4 رہ جاتی ہے، ر ا د میں 1/8 اور پانچ ا د میں 1/6 اور اس طر تجا قوت ہوتی ر ہے) اس کی اہمیت یہ ہے کہ ز روں کے سور کے د مدار غیر مستحکم ہو ں ، مدار سے را سا خلل (جو دوسرے روں کے تجا ب سے بھی ہوسکتا ہے) تو ز کو چکر دیتے ہوئے سور سے دور لے جا ئے گا ز کو سور میں پھینک دے گا، ہم تو جم جا جل جا ، دراصل کے سے ز دہ ا د میں صلے کے سا تجا ب کے ایسے طرزِ عمل کا مطلب ہے کہ دباؤ متوازن رکھنے والے تجا ب کے سا سور مستحکم حالت میں رہنے کے بل نہیں ہوگا، تو بکھر جائے گا ڈھیر ہوکر بلیک ہول تشکیل دے گا، دونوں صورتوں میں یہ ز پر زندگی کے رو اور حر ارت کے ماخذ کے ر پر ز دہ کار آمد نہیں ہوگا، چھوٹے پیمانے پر ایٹم میں الیکٹرونوں کو مرکزے یعنی نیو کلیس کے د گھمانے وا برقی قوتیں تجا

قوتوں جیسا طرزِ عمل اختیار کریں ، چنانچہ الیکٹرون تو ایٹم سے بالکل نکل جا چکر تے ہوئے نیو کلیس میں جا یں ، دونوں صورتوں میں ایٹم ہمارے مشاہدے میں آنے والے ایٹوں سے مختلف ہو گا۔

یہ بات بظا واضح ہے کہ زندگی کا وہ تصور جو ہمارے ہن میں ہے - کے ف ان خطوں میں موجود رہ سکتا ہے میں وقت کا ا اور کے ا د کر مختصر نہ ہوگئے ہوں، اس کا مطلب ہوگا کہ کمزور ی اصول سے رجو کیا جاسکتا ہے سٹرنگ نظریہ کائنات کے ایسے خطوں کی اجازت دے جیسا کہ بظا سٹرنگ نظریے کے حوالے سے لگتا ہے ، ہوسکتا ہے کہ کائنات کے دوسرے خطے دوسری کائناتیں ہوں (اس کا جو بھی مطلب ہو) میں ا د کر مختصر ہوگئے ہوں میں ر سے ز دہ ا د تقریباً چپٹے ہوں، مگر ایسے خطوں میں کوئی با شعور مخلو نہ ہو جو مؤثر ا د کی مختلف اد کا مشاہدہ کرسکے۔

مکاں - زماں کے ا د کے سوال کے علاوہ سٹرنگ نظریہ دوسرے کا بھی حامل ہے جو اسے طبیعات کا حتمی وحدتی نظریہ قر ار دیے جانے سے قبل جانے وری ہیں، ہم اب تک نہیں جانتے کہ آ متناہیاں ا دوسرے کو زا بھی کرتی ہیں نہیں اور یہ کہ ا مشاہدے میں آنے والے پارٹیکلز کی مخصو قسموں کو ریشے پر لہروں سے کس طر ملا ، اس کے باوجود امید ہے کہ ان سوا ت کے جواب اگلے برسوں میں مل جا اور اس صدی کے آخر تک معلو ہوجائے گا کہ آ سٹر نگ نظریہ طبیعات کا وہ جامع نظریہ ہے کی صہ دراز سے تلاش ۔

مگر کیا در ایسا وحدتی نظریہ ہو بھی سکتا ہے؟ شاید ہم ف ا سراب کے تعاقب میں ہیں، بظا امکانات موجود ہیں:

۱) ا مکمل وحدتی نظریہ واقعی موجود ہے ا ہم واقعی کافی ہین ہیں تو ا نہ ا دن در فت کر ۔
) کائنات کا کوئی حتمی نظریہ نہیں ہے، ف ایسے نظر ت کا متناہی سلسلہ ہے جو کائنات کی تشریح سے انداز میں کرتا چلا جاتا ہے۔
۳) کائنات کا کوئی نظریہ نہیں ہے، واقعات کی گوئی ا حد سے آ نہیں ہو وہ ا تی ر پر اور بے ترتیب اند از سے وقو پذیر ہوتے ہیں۔

کچھ لو تو اس بنیاد پر تیسرے امکان کی حمایت کریں کہ ا ا مکمل مجموعۂ قوانین ہوتا تو خدا کی مر اور دنیا میں مد اخلت کی آزادی میں خلل ڈالتا، یہ بات ا یم قول کی طر ہے کہ کیا خدا کوئی اتنا بھاری پتھر سکتا ہے د بھی نہ ا سکے ؟ مگر یہ ل کہ ہوسکتا ہے خدا اپنی مر لنا ہے اس مغالطے کی ا ل ہے کی ندہی سینٹ اگسٹائن (ST AU USTI E) نے کی میں خدا کو وقت میں موجود ا ہستی جاتا ہے، وقت تو ف خدا کی تخلیق کردہ کائنات کی ا صیت ہے تے وقت شاید خدا کو معلو تھا کہ اس کا ارادہ کیا ہے؟

کوانٹم نظریے کی در فت کے ہم نے یہ کر لیا ہے کہ واقعات کی بالکل درستی کے سا گوئی نہیں کی جا ، کچھ نہ کچھ بے یقینی ہمیشہ رہ جاتی ہے، ا کوئی ہے تو اس بے ترتیبی کو خدا کی مداخلت سے تعبیر کر سکتا ہے، مگر یہ ی عجیب قسم کی مد اخلت ہو گی، کوئی ثبوت نہیں کہ اس کا کوئی مقصد ہے اور ا ہوتا تو تعریف کے بق یہ بے سروپا (RA OM) نہ ہوتی، دورِ ید میں ہم نے سا کے مقصد کا از سر نو کر کے مذکورہ با تیسرے امکان کو رد کرد ہے، اب ہمارا مقصد ایسا مجموعۂ قوانین وضع کرنا ہے جو اصولِ غیر یقینی کی مقرر کردہ حد کے اندر واقعات کی گوئی کرنے کے بل ئے۔

ز دہ سے ز دہ نظر ت کے ا متناہی کے بارے میں دوسرا امکان اب تک ہمارے تجربے سے بقت رکھتا ہے، موا پر ہم نے اپنی پیائشوں کی درستی کو ہے مشاہدات کا نیا سلسلہ وضع کیا ہے، مگر ایسے نئے مظا کی در فت کی گو ئی موجود نظریے نے نہیں کی ہمارے ز دہ ترقی فتہ نظریے کی در فت کا سبب بنتے رہے ہیں، اس یہ کوئی حیران کن بات نہ ہوگی ا عظیم وحدتی نظریوں کی موجودہ نسل کا یہ دعوی نکلے کہ تقریباً 100 گیگا الیکٹر ون وولٹ کی کمز ور برقی وحد تی توانا ئی (ELE TRO WEAK U IFI TIO E ER Y) اور تقریباً ا ہزار ملین ملین گیگا الیکٹرون وولٹ کی عظیم وحدتی توانائی (RA U IFI TIO E ER Y) کے درمیان کوئی بنیادی ر پر نئی چیز وقو پذیر نہیں ہوگی، اس وقت ہم الیکٹرونوں اور کوارکس کو بنیادی پارٹیکلز ہیں مگر عین ممکن ہے کہ ان سے ز دہ بنیادی ساخت کی نئی پرتیں در فت ہوجا ۔

حال لگتا ہے کہ تجا ب صندو اندر صندو ، اس کو ا حد فراہم کر ہے، ا کے پا س دس ملین ملین ملین گیگا الیکٹرون وولٹ (ا سا انیس صفر) کی پلا توانائی سے بھی ز دہ توانائی کا پارٹیکل ہوتا تو اس کی ا مرتکز ہو تی کہ وہ ا آ کو باقی کائنات سے کاٹ کر ا چھو سا بلیک ہول تشکیل دے لیتی، چنانچہ لگتا ہے کہ ہم ز دہ سے ز دہ کی طرف ھتے ہیں تو سے نظر ت کے کی کوئی حد ہونی ہیے تا کہ کائنات کا کوئی حتمی نظریہ بن سکے، یقیناً پلا کی توانائی ہماری تجربہ گاہیں پیدا کی جاسکنے وا تقریباً سو گیگا الیکٹرون وولٹ کی توانائی سے بہت ز دہ ہے ، ہم مستقبلِ قریب میں اس فر کو پارٹیکل مسر (A ELERATOR) سے پر نہیں کر ، تاہم کائنات کے بہت ابتدائی مرا میں ہی ایسی توانائیاں وقو پذیر ہوئی ہوں گی ، ے ل میں اس بات کا قوی امکان ہے کہ ابتدائی کائنات کا اور ر تی بقت کی ور ت ہم میں سے کو اپنی زند گی ہی میں ا مکمل وحدتی نظریے تک لے جا ہم اس سے پہلے ا آ کو مکمل ر پر تباہ نہ کر ہوں۔

ا ہم واقعی کائنات کا حتمی نظریہ در فت کر تو اس کا کیا مطلب ہوگا؟ جیسا کہ ہم نے پہلے باب میں تھا کہ بھی یہ نہیں ہوسکتا کہ ہم نے واقعی در نظریہ در فت کر لیا ہے نظر ت ثابت نہیں کیے جاسکتے، ا یہ نظریہ ر تی ر پر موزوں ہو اور ہمیشہ ایسی گوئیاں کرے جو مشاہدات کے بق ہوں تو ہم معقول حد تک پر اعتماد ہوسکتے ہیں کہ وہ نظریہ در ہے اس طر کائنات کی تفہیم کے انسانیت کی فکری وجہد کی تاریخ میں ا اور شاندار باب کا تمہ ہوگا ، مگر اس سے ا عا آدمی کے کائنات کے کرنے والے قوانین کی تفہیم میں انقلاب آجائے گا، نیوٹن کے دور میں ا تعلیم فتہ آدمی کے ممکن تھا کہ وہ از اہم نکات کی حد تک انسانی پر دسترس حاصل کرے مگر اس کے سا ارتقا کی رفتار نے یہ

ناممکن د ، چو نظر ت کو نئے مشاہدات سے بقت کے ہمیشہ کیا جاتا رہا، اس یہ بھی پوری طر نہ ہضم کیے جاتے ہیں اور نہ ہی سادہ ئے جاتے ہیں کہ عا لو انہیں ، آ کو ا ما بننا ہوگا اور بھی آ سا نظر ت کے ف ا مختصر حصے پر دسترس کی تو کرسکتے ہیں، مزید یہ کہ ترقی کی رفتار ا تیز ہے کہ ہم سکول یونیورسٹی میں جو کچھ ھتے ہیں وہ ہمیشہ کچھ پہلے ہی وک ہوچکا ہوتا ہے، ف ہی لو کی تیزی سے ھتی ہوئی رفتار کا سا دے سکتے ہیں اور اس کے بھی انہیں زندگی وقف کردینی تی ہے تاکہ ا مختصر شعبے پر مہارت حاصل کر ، آبادی کا باقی ئی ترقیو ں اور ان سے پید ا ہونے والے ہیجانات سے را سا باخبر ہوتا ہے، ا ایڈنگٹن کا قول سچ مان لیا جائے تو ستر سال پہلے عمومی نظریہ اضافیت کو ف دو افراد اب یونیورسٹی کے ہزاروں طالب اسے ہیں اور ں لو اس ل سے از آشنا تو ہیں، ا مکمل وحدتی نظریہ در فت ہوجائے تو اسے ے ہی صے میں لیا جائے گا، ہم اس بل ہوں کہ ان قوانین کی کچھ تفہیم کر جو کائنات کا کرتے ہیں اور ہمارے وجود کے ے دار ہیں۔

ا ہم ا مکمل وحدتی نظریہ در فت بھی کر تو اس کا مطلب یہ نہیں ہوگا کہ ہم عمومی ر پر واقعات کی گو ئی کرنے کے بل ہوجا ، اس کی دو وجوہات ہوں گی، اول تو وہ حد ہے جو کوانٹم میکینکس کا اصولِ غیر یقینی ہماری گوئی کی صلاحیتوں پر لگاتا ہے، اس سے بچنے کے ہم کچھ نہیں کرسکتے تاہم ر پر یہ پہلی حد دوسری کی نسبت مانع ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ ہم ما سوائے بہت سادہ حا ت کے نظریے کی وات (EQUATIO) کو بالکل ٹھیک نہیں کرسکتے حتی کہ ہم نیوٹن کے نظریہ تجا ب میں اجسا کی حرکت کے بھی بالکل ٹھیک نہیں نکال سکتے اور اجسا کی اد اور نظریے کی گی کے سا مشکل میں اضافہ ہوتا ہے، ہم پہلے ہی وہ قوانین جانتے ہیں جو ان علو کی اساس ہیں بھی ہم نے ان موضوعات کو ہ کا درجہ نہیں د ، ہم اب تک ر تی وات کے ریعے انسانی رویے کی گوئی کرنے میں ز دہ کامیاب نہیں ہوئے چنانچہ ا ہم نے بنیا دی قوانین کا ا مکمل مجموعہ در فت کر بھی لیا تو آنے والے برسوں میں مزید اندازے لگانے کے طریق کار کی در فت کا فکر ی چیلنج برقرار رہے گا، ہم ہ اور ز دہ حقیقی صور ل میں ممکنہ ئج کی کار آمد گوئیاں کر ، ا مکمل موزوں اور وحدتی نظریہ ف پہلا ہے، ہمارا مقصد ا اطراف کے واقعات اور د ا وجود کی مکمل تفہیم ہے۔

اختتامیہ

(O LUSIO)

ہم ا آ کو پریشان کن دنیا میں پاتے ہیں، ہم جو کچھ ا اطراف میں د ہیں اسے اور یہ پوچھنا ہتے ہیں کہ کائنا ت کی ماہیت (ATURE) کیا ہے؟ یہ اس طر ں ہے؟ ہمارا کیا ہے اور یہ کہ د ہم کہاں سے آئے ہیں؟

ان سوا ت کا جواب دینے کی کو میں ہم دنیا کی ا تصویر تے ہیں، بالکل ایسی ہی ا تصویر کچھو ؤں (TORTOISES) کا متناہی مینار ہے جو چپٹی ز کو سہارا دیے ہوئے ہے اور ا طر سپر سٹرنگ (SU ER STRI) کا نظریہ ہے ، دونو ں نظریے کائنات کے ہیں، دوسرا نظریہ پہلے سے کہیں ز دہ ر تی اور در ہے، دونوں نظر ت مشاہداتی ثبوت سے محرو ہیں، نے ایسا دیو ہیکل کچھوا نہیں دیکھا کی پشت پر ز رکھی ہوئی ہو اور نہ ہی نے سپر سٹرنگ دیکھا ہے تاہم کچھوے کا نظریہ ا اچھا سا نظریہ بننے میں ناکا رہتا ہے اس کی گوئی کے بق لو دنیا کے کناروں سے سکتے ہیں، یہ بات تجربے سے بقت نہیں رکھتی تاوقتیکہ اسے ان لوگوں کے ا ل کیا جائے کے با رے میں جاتا ہے کہ وہ برمو دا تکو ن (BERMU A TRIA LE) میں گم ہوگئے ہیں۔

کائنات کی تشریح و توجیہ کی اولین کوششوں میں یہ تصور شامل تھا کہ واقعات اور فطری مظا روحوں کے اختیار میں ہیں جو انسانی بات رکھتی ہیں اور بالکل انسانوں کی طر غیر متو طرزِ عمل رکھتی ہیں، یہ روحیں (S IRITS) فطری مظا در ؤں، پہا وں اور ا ِ ند اور سور میں ر ہیں، انہیں مطمئن رکھنا اور ان کی شنودی حاصل کرنا وری تھا تاکہ ز کی زرخیز ی اور موسمو ں کی دش کی ضمانت مل سکے، تاہم بتدریج یہ آگہی حاصل ہوئی کہ ان میں ا ترتیب ہے، سور ہمیشہ مشر سے طلو ہو کر مغرب میں غروب ہوتا ہے ہے سور دیوتا کو بھینٹ دی جائے نہ دی جائے، اس کے علاوہ سور ، ند اور رے آ ن پر ے در راستے اختیار کرتے ہیں کی ٹھیک گوئی کی جا ہے، بھی سور اور ند دیوتا ہوسکتے مگر ایسے جو سخت قوانین کے تابع ہوں، بظا اس سے کوئی مستثنیٰ نہیں تھا، قطع نظر ایسی حکا ت کے میں یوشع (JOSHUA) کے سور رک گیا تھا۔

و میں تو یہ ترتیبیں اور قوانین ف فلکیات اور دوسری صورتوں ہی میں آشکار ہوئے، تاہم تہذیبی ارتقا کے سا اور

ر پر پچھلے سو سال میں ز دہ سے ز دہ با گیاں اور قوانین در فت ہوئے، ان قو انین کی کامیا کی رو میں پلیس (LA LA E) نے انیسویں صدی کے اوا میں سا جبریت (S IE TIFI ETERMI ISM) کا مفروضہ کیا، یعنی اس نے تجو کیا کہ قوانین کا ا مجموعہ ہوگا جو کائنات کے ارتقا کا بالکل ٹھیک کرے گا کہ وقت میں اس کی تشکیل کا مکمل ہو۔

پلیس کی جبریت دو اعتبار سے نا مکمل ، یہ قوانین کے انتخاب کے بارے میں موش اور کائنات کی ابتدائی تشکیل بھی واضح نہیں کرتی ، یہ باتیں خدا پر چھو دی گئیں تھیں، خدا ہی یہ فیصلہ کرتا کہ کائنات کیسے و ہو اور کن قوانین کے تابع ہو، مگر ا مرتبہ کائنات کا آغاز ہونے کے خدا اس میں مداخلت نہیں کرتا، در اسے ان علاقوں تک ود کرد گیا تھا ں تک انیسو یں صدی کی سا کا فہم تھا۔

اب ہم جانتے ہیں کہ پلیس کی سا جبریت کے بارے میں امیدیں از ان معنوں میں پوری نہیں ہوسکتیں جو اس کے ہن میں ، کوانٹم میکینکس کا اصولِ غیر یقینی یہ مفہو رکھتا ہے کہ بعض مقداروں کے مخصو جو ے ا پارٹیکل کے اور رفتا ر دونوں کے بارے میں گوئی بالکل درستی سے نہیں کی جا ۔

کوانٹم میکینکس اس صورت حال کے کوانٹم نظر ت سے مدد لیتی ہے میں پارٹیکلز کے بہت واضح ما ت اور رفتا ریں نہیں ہوتیں بلکہ انہیں ا لہر سے ظا کیا جاتا ہے، یہ کوانٹم نظر ت اس لحاظ سے جبریت کے حامل ہیں کہ یہ وقت کے سا لہر کے ارتقا کے قوانین فراہم کرتے ہیں، چنانچہ ا ا وقت لہر کا ہو تو اور وقت پر اس سے حساب لگا جاسکتا ہے، غیر متو اور ا قی عنصر محض اس وقت سا آتا ہے لہر کو پارٹیکلز کی رفتاروں اور مات کی مدد سے بیان کرنے کی کو کی جائے، مگر ہوسکتا ہے یہ ہماری غلطی ہو، ہوسکتا ہے کہ پارٹیکل کے مات اور رفتاریں نہ ہوں بلکہ ف لہریں ہوں، بات ف ا ہے کہ ہم لہروں کو مات اور رفتاروں کے بارے میں ا پہلے سے سوچے ہوئے ت میں ڈ لنے کی کو کرتے ہیں، ما حاصل بقت بھی بظا گوئی نہ کرسکنے کی وجہ ہے۔

عملاً ہم نے سا کے صد کا از سر نو کرتے ہوئے ایسے قوانین کی در فت کو اپنا مطمع نظر ہے جو اصولِ غیر یقینی کی مقرر کردہ حدود تک واقعات کی گوئی کے بل دیں، حال یہ سوال برقرار رہتا ہے کہ کائنات کی ابتدائی حالت اور قو انین کا انتخاب ں اور کیسے کیا جائے؟

میں نے اس کتاب میں تجا ب کا کرنے والے قوانین کو خصو اہمیت دی ہے یہ تجا ب ہی ہے جو کائنات کی ے پیا نے پر ساخت کی تشکیل کرتا ہے حا یہی قوتوں کی ر اقسا میں کمزور تر ہے، تجا ب کے قوانین کچھ صہ پہلے تک اس مر و نقطۂ

نظر سے بقت نہیں رکھتے کہ کائنات وقت کے سا نہیں ہوتی، تجا ب کے ہمیشہ پر کشش ہونے کا مطلب ہے کہ کائنات تو پھیل رہی ہے سمٹ رہی ہے، عمومی اضافیت کے نظریے کے بق ما میں ور متناہی کثافت کی ا حالت رہی ہوگی، یعنی بگ بینگ جو وقت کا ا مؤثر آغاز ہوگا، ا طر ا پوری کائنات دوبارہ ڈھیر ہوجائے تو مستقبل میں متناہی کثافت کی اور حا لت ور ہوگی یعنی ا سمٹاؤ (BI RU H) جو وقت کا انجا ہوگا ا کائنات دوبارہ ڈھیر نہ بھی ہو تو می خطوں میں اکائیتیں ہوں گی جو ڈھیر ہوکر بلیک ہول تشکیل دیں گی، یہ اکائیتیں بلیک ہول میں نے والے کے وقت کا اختتا ہو ں گی ، بگ بینگ اور دوسر ی اکائیتوں پر قوانین ناکارہ ہوجا اور اس طر بھی خدا کو اس فیصلے کی مکمل آزادی ہوگی کہ کیا کیا جائے اور کائنات کیسے و ہو۔

ہم کوانٹم میکینکس کو عمومی اضافیت کے سا یکجا کرتے ہیں تو ا نیا امکان سا آتا ہے جو پہلے نہیں تھا یعنی اور مل کر ا متناہی ر ا دی تے ہیں جو اکائیتوں اور حدود سے ا ہوتی ہے جو ز کی سطح کی طر ہے مگر ز دہ ا د کی حامل ہے ، ایسے لگتا ہے کہ یہ ل کائنات کی بہت زیرِ مشاہدہ خصوصیات کی تشریح کر سکتا ہے اس کی ے پیمانے پر یکسا نیت اور چھو ٹے پیمانے پر متجانسیت (HOMO E EITY) ، رے اور حتی کہ نو ِ انسانی یہاں تک کہ یہ ہمارے مشاہدے میں آنے والے تیر کی بھی تشریح کر سکتا ہے، ا کائنات مکمل ر پر د کفیل اور اکائیتوں اور حدود کے ہے اور ا وحدتی نظریے سے مکمل ر پر بیان ہو ہے تو اس کے گہرے اثرات خدا کی تخلیق پر یں ۔

آئن سٹائن نے ا مرتبہ یہ سوال ا تھا کہ کائنات تعمیر کرتے ہوئے خدا کو انتخاب کرنے کی کس حد تک آزادی ؟ ا کوئی حد نہ ہونے کی تجو در ہے تو اسے ابتدائی حا ت کے انتخاب کی کوئی آزادی نہیں ، بھی یقیناً اسے ان قو انین کے انتخا ب کی آزادی ہوگی کی کائنات تابع ہے، تاہم اتنا وسیع انتخاب بھی نہیں ہوگا، ف ا مکمل ر پر وحد تی نظر ت ہیٹروٹک سٹرنگ نظریہ (HETEROTI STRI THEORY) جو بالذات (SELF O SISTE T) بھی ہو اور انسانوں ہ ساختوں کے وجود کی اجازت بھی دے تا کہ کائناتی قوانین کی تفتیش ہوسکے اور خدا کی ماہیت کے بارے میں پوچھا جائے۔

ا ف ا وحدتی نظریہ ہے تو وہ وں اور وات کا ا مجموعہ ہی تو ہے، وات کو زندگی کون بخشتا ہے اور ا کائنات تا ہے تا کہ وہ اس کی تشریح کر ؟ ر تی ماڈل نے کا سا طریقہ یہ جواب دینے سے ہے کہ ماڈل کے ا کائنا ت کا ہونا ں وری ہے کی وہ تشریح کر سکے؟ کائنات ا وجود کی پریشانی ں ا تی ہے؟ کیا وحدتی نظریہ اتنا زبرد ہے کہ یہ د ا وجود کی ضمانت ہے اسے ا لق کی ورت ہے اور ا ہے تو کیا وہ کائنات پر کوئی اثر بھی ڈالتا ہے؟ اور اسے کس نے تخلیق کیا؟

اب تک تو ز دہ تر سا دان نئے نظر ت وضع کرنے میں مصروف رہے ہیں جو یہ کہ کائنات کیا ہے تا کہ یہ پوچھا جاسکے کہ ں ہے، دوسری طرف وہ لو ہیں کا کا ں کا سوال ا نا ہے یعنی فلسفی، سا نظر ت کے ارتقا کا سا نہیں دے پا ئے،

ا رویں صدی میں فلسفی کہ سا سمیت انسانی ان کی اقلیم ہے اور ایسے سوا ت پر کرتے کہ کیا کائنات کا آغاز تھا؟ حال انیسویں اور بیسویں صدی میں سا ما کے علاوہ فلسفیوں اور لوگوں کے بہت ز دہ تکنیکی اور ر تی ، فلسفیوں نے اپنا دائرہ تحقیق اتنا ود کرلیا کہ اس صدی کے مشہور تر فلسفی وٹنگ سٹائن (WITT E STEI نے کہا کا واحد باقی ماندہ مقصد زبان کا تجزیہ ہے' ارسطو سے کانٹ تک کی عظیم روایت کا یہ کیسا زوال ہے؟

حال ا ہم ا مکمل وحدتی نظریہ در فت کر تو یہ ف سا دانوں کے نہیں بلکہ وسیع معنوں میں ا کے بلِ فہم ہو گا، ہم فلسفی، سا دان بلکہ عا لو بھی اس سوال پر گفتگو میں لے کہ ہم اور یہ کائنا ت ں موجود ہیں، ا ہم اس کا جواب پا تو یہ انسانی دانش کی حتمی فتح ہو گی تب ہم خدا کے ہن کو ۔

آئن سٹائن

نیوکلیر بم کی کے سا آئن سٹا ئن کا جانا پہچانا ہے ، اس نے امریکی صد ر فرینکلین روز ویلٹ (FRA KLI ROOSEVELT) کے نا اس مشہور خط پر دستخط کیے کے نتیجے میں روز ویلٹ نے نیوکلیر بم کے ل پر سنجید گی سے غو ر کرنا و کیا تھا، اور آئن سٹائن دوسری جنگِ عظیم کے نیوکلیر جنگ روکنے کی کوششوں میں مصروف رہا، مگر یہ ا سا دان کے اگانہ اعمال نہیں کی دنیا میں گھسیٹ لیا گیا ہو، در آئن سٹائن کی زندگی د اس کے ا الفا ظ میں ' اور ر کی وات میں منقسم رہی ہے'۔

آئن سٹائن کی پہلی سر می پہلی جنگِ عظیم کے دوران سا آئی وہ برلن میں پروفیسر تھا، انسانی جانوں کے سے متنفر ہو کر وہ جنگ کی مخالفت میں ہونے والے مظا وں میں ہوا، سول نا فرمانی کی حمایت اور جبری بھرتی کی مخالفت نے اسے رفقائے کا ر میں غیر مقبول د ، جنگ کے اس نے اپنی کوششوں کا رخ مصالحت اور بین ا قوامی تعلقات کی ی کی طرف مو د ، اس سے بھی وہ مشہور نہ ہوسکا اور وہ اپنی کی وجہ سے لیکچر دینے کے بھی امریکا جانے میں مشکلات کا سامنا کرنے لگا۔

آئن سٹائن کا دوسرا مقصد صہیونیت (ZIO ISM) تھا کہ وہ آبائی ر پر یہودی تھا بھی خدا کے انجیلی (BIBLI AL) تصور کا منکر تھا تاہم پہلی جنگِ عظیم سے قبل اور اس کے دوران ھتی ہوئی یہود دشمنی کی وجہ سے بتدریج وہ اپنی شناخت یہودی بر ادری کے سا کرانے لگا اور میں صہیونیت کا زبرد حامی بن گیا، ا بار نا یدگی اسے اپنا ما فی الضمیر بیان کرنے سے نہ روک سکی ، اس کے نظر ت کی ید مخالفت ہوئی حتیٰ کہ ا آئن سٹائن دشمن تنظیم وجود میں آگئی، ا شخص دوسرے کو آئن سٹائن کے قتل پر اکساتا ہوا سزا ب ہوا (اور ف چھ ڈالر کے مانے کا سزاوار ٹھہرا گیا) مگر آئن سٹائن ٹھنڈے مزا کا آدمی تھا، ا کتا ب چھپی کا نا 'آئن سٹائن کے سو مخالف مصنفین' تو اس نے جواب د 'ا میں ہوں تو ا ہی کافی ہے'۔

1933 میں ہٹلر برسرِ اقتدار آ تو آئن سٹائن امریکا میں تھا، اس نے اعلان کیا کہ وہ منی واپس نہیں جائے گا، نازی ملیشیا (AZI MILITIA) نے اس کے پر چھاپا مارا اور اس کے بینک اکاؤنٹ کو ضبط کرلیا تو برلن کے ا اخبار نے سر خی لگا ئی 'آئن سٹا ئن کی طرف سے ش خبری، وہ واپس نہیں آرہا' نازی خطرے کے پیشِ نظر آئن سٹائن نے صلح ی کو خیر باد کہا اور اس ڈر سے کہ کہیں نازی سا دان نیوکلیر بم نہ اس نے تجو کیا کہ امریکا کو ا ر پر بم لینا ہیے، پہلے ایٹم بم سے ہی وہ نیوکلیر جنگ کے خطرات کی تنبیہ کھلے عا کرنے لگا تھا اور نیوکلیر ہتھیاروں کی بین ا قوامی پابندی کی تجو دے رہا تھا۔

امن کے آئن سٹائن کی کوششیں دیر پا کامیا حاصل نہ کر ، اس کے دو بھی ہی رہے تاہم صہیونی صد حاصل کرنے

کے اس کی پُر زور حمایت کو 1952 میں اس وقت کرلیا گیا اسے اسرائیل کی صدارت کی گئی اور اس نے یہ کہہ کر انکار کرد کہ اس کے ل میں وہ سے نا ہے مگر شاید اصل وجہ مختلف ، اس کا ا قو ل ہے ' ے وات (EQUATIO) ز دہ اہم ہیں حال کے ہے اور وات ہمیشہ کے '۔

گلیلیو گلیلی

(ALILEO ALILEI)

ید سا کا سہرا شاید بھی اور سے ز دہ کیلے گلیلیو کے سر ہے، کیتھولک کلیسا سے اس کا مشہور تنا زعہ اس کے کے مرکزی اہمیت کا حامل تھا، گلیلیو ان اولین افراد میں سے ا ہے جنہوں نے یہ د دی کہ انسان یہ جان سکتا ہے کہ دنیا کیسے کا کرتی ہے اور یہ کہ ہم حقیقی دنیا کا مشاہدہ کر کے ہی ایسا کر سکتے ہیں۔

گلیلیو ابتدا ہی سے کوپرنیکس (O ER I US) کے نظریے پر رکھتا تھا (رے سور کے د دش کرتے ہیں) اس نے اس ل کی حمایت کے مطلوبہ ثبوت پانے کے ہی اس کی کھلے عا حمایت کی، ان نے کوپرنیکس کے نظریے کے بارے میں طینی زبان میں لکھا (اس وقت کی مروجہ عالمانہ زبان طینی) اور جلد ہی اس کے ت کی حمایت جامعات سے با وسیع پیمانے پر ہو نے لگی اس سے ارسطو کے پیروکار اساتذہ سخت ناراض ہوئے، انہوں نے گلیلیو کے مخالف ہو کر کیتھولک کلیسا کو کرنے کی کو کی کہ وہ کوپرنیکس از (O ER I AISM) پر پابندی لگا دے۔

گلیلیو اس صور ل سے پریشان ہوکر رو گیا تاکہ کلیسائی حکا سے بات کر سکے، اس نے د دی کہ انجیل کا مقصد سا نظر ت کے بارے میں کچھ نا نہیں تھا اور ل انجیل اور فہمِ مشترک (OMMO SE SE) میں اختلاف ہو تو عا ر پر یہ فرض کرلیا جاتا تھا کہ انجیل استعاروں سے کا لے رہی ہے ، مگر کلیسا ا سکینڈ ل سے ف زدہ تھا کہ یہ پروٹسٹ از (ROTESTA TISM) کے خلاف اس کی لڑائی پر اثر انداز نہ ہو، اس اس نے اسے دبا دینے کی کو و کردی، اس نے کوپرنیکس از کو 1616 میں جھو اور قرار دے د اور گلیلیو کو حکم د گیا کہ وہ اس نظریے کا د پیروی نہ کرے، گلیلیو موشی سے مان گیا۔

1623 میں گلیلیو کا ا دیرینہ دو پو بن گیا تو اس نے فوراً1616 کا حکم منسوخ کرانے کی کو کی مگر وہ اس میں ناکا رہا ، حال اسے ا کتاب لکھنے کی اجازت مل گئی میں ارسطو اور کوپرنیکس کے نظر ت پر کی اجازت دی گئی مگر دو ائط پر ا تو وہ کی حمایت نہ کرے اور دوسرے وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ انسان طر بھی یہ نہیں کرسکتا کہ دنیا کیسے کا کرتی ہے خدا ا طر کے ئج ایسے طریقوں سے پیدا کر سکتا ہے جو انسان کے وہم وگمان میں بھی نہ ہوں، انسان خدا کے درِ ہونے پر قسم کی بھی عن نہیں لگا سکتا۔
یہ کتاب کا نا 'دو اہم عالمی نظاموں کے متعلق مکالمہ' تھا 1632 میں مکمل ہوکر شا ہوئی، اسے سنسر کی منظو ری حاصل ، یہ

کتاب فوراً یور میں ا اد اور فلسفیانہ شاہکار کے ر پر ہا ں ہا گئی، جلد ہی یور نے یہ لیا کہ لو اس کتا ب کو کوپرنیکس از کے حق کرنے وا کتاب کے ر پر د رہے ہیں، یور کو اس کتاب کی اجازت دینے پر افسو س ہو ا، اب پو کا استد ل یہ تھا کہ کتاب کو سنسر کی سرکاری رعایت حاصل بھی گلیلیو نے 1616 کے حکم کی خلاف ورزی کی ہے ، اس نے گلیلیو کو احتسا الت کے سا کیا کہ وہ سرِ عا کوپرنیکس از کی تردید کرے، دوسری مرتبہ گلیلیو موشی سے رضا ہوگیا۔

گلیلیو ا عقیدت کیتھولک تو رہا مگر سا کی آزادی پر اس کا ٹو نہیں تھا، 1643 میں اپنی و ت سے ل سال قبل وہ نظر بند تھا تو اس کی دوسری اہم کتاب خفیہ طریقے سے ہالینڈ کے ا پبلشر تک پہنچی، یہ کتا ب 'دو نئے علو ' (TWO EW S IE ES) کے نا سے جانا جاتا ہے کوپرنیکس کے گلیلیو کی حمایت سے بھی ز دہ اہم اور وہ ید طبیعا ت کی پید ائش (E ESIS) ثابت ہوئی۔

آئزک ــــ نیوٹن

(ISAA EWTO)

آئزک نیوٹن کوئی ش باش آدمی نہیں تھا، دوسرے عالموں سے اس کے تعلقات کی شہرت بھی اچھی نہیں ، اس کی زندگی کا آخر ی تند وتیز تنازعات میں گزرا 'اصولِ ر ضیٰ (RI I IA MATHEMATI A) یقیناً طبیعات کی سے ز دہ با اثر کتاب ، نیوٹن بہت تیزی کے سا عوا میں مقبول ہوا، اسے را سوسائٹی کا صدر مقرر کیا گیا اور وہ سر کا خطا ب پا نے وا پہلا سا دان تھا۔

جلد ہی نیوٹن کا تنازعہ شاہی ما ِ فلکیات جان فلیمس ٹیڈ (JOH FLAMSTEE) سے ہوا نے نیوٹن کو 'اصولِ ر ضیٰ کے بہت وری معلومات فراہم کی تھیں، مگر اب نیوٹن کو مطلوبہ معلومات فراہم نہیں کر رہا تھا، نیوٹن کوئی جواب نہیں سنتا تھا، اس نے د کو شاہی رصد گاہ کی مجلسِ انتظامیہ میں مقرر کروا اور معلومات کی فوری اشاعت کی کو کی، آخر کار اس نے فلیمس ٹیڈ کا تحقیقی کا ضبط کروانے کا انتظا کیا اور اس کی اشاعت کے فلیمس ٹیڈ کے جانی دشمن ایڈمنڈ ہیلے (A MO HALLEY) کو ر کیا، فلیمس ٹیڈ اس معاملے کو الت تک لے گیا اور ضبط ہ تحقیق کی تقسیم روکنے کے التی حکم حاصل کرلیا، نیوٹن غضب نا ک ہوگیا، اس نے انتقا کے ر پر 'اصولِ ر ضیٰ کے کے ایڈیشنوں سے فلیمس ٹیڈ کے حوالے منظم طریقے سے ر کردیے۔

ا ز دہ سنگین تنازعہ من فلسفی گوٹ فرائیڈ لیبنز (OTTFRIE LIEB IZ) کے سا ا کھڑا ہو ا، لیبنز اور نیو ٹن دونوں نے آزادانہ ر پر ر کی ا شاخ احصا (AL ULUS) در فت کی جو ید طبیعات کے بہت ے حصے کی بنیا د ہے، ا چہ ہم جانتے ہیں کہ نیوٹن نے لیبنز سے برسوں پہلے ِ احصا در فت کر مگر اس نے اپنا کا بہت میں شا کروا تھا، یہ ا بن گیا کہ اولین کون تھا اور سا دانوں کی طرف سے دونوں امیدواروں کی حمایتیں ہونے لگیں، تاہم یہ بات بلِ کر ہے کہ نیوٹن کے د میں آنے والے بیشتر دراصل د ا کے ہا کے ہو ئے اور ان کی ف اشا عت ہی دوسروں کے نا سے ہوئی ، تنازعہ تو لیبنز نے اسے کرانے کے را سوسا ئٹی سے در ا کرنے کی غلطی کردی، نیوٹن نے صدر کی حیثیت سے تفتیش کے ا غیر جانبدار کمیٹی مقرر کی جو ا سے نیوٹن کے دوستوں پر مشتمل مگر ف اتنا نہیں بلکہ نیوٹن نے کمیٹی کی رپورٹ بھی د لکھی اور اسے را سوسائٹی سے شا کروا میں لیبنز پر چوری کا الز ا لگا گیا تھا، بھی تسکین نہ ہونے پر اس نے د را سوسائٹی کے مجلے میں اس رپورٹ پر ا بے نا تبصرہ بھی لکھا لیبنز کی مو ت کے نیوٹن نے مبینہ ر پر اعتراف کیا کہ اسے 'لیبنز کا در تو نےٰ میں ا اطمینان ملتا تھا۔

ان دو تنازعوں کے دوران نیوٹن پہلے ہی اور علمی دنیا چھو چکا تھا، وہ پہلے اور میں پا رلیمنٹ کے اند ر کیتھولک دشمن

میں سر رہا کا صلہ اسے ملا اور اس کو شاہی ٹکسال (ROYAL MI T) کے ان کا سود ہ بخشا گیا، یہاں اس نے اپنی کج رو اور تیز مزا کے او ف کو جی ر پر ز دہ بلِ قبول انداز سے ا ل کیا اور جعلسا زی کے خلاف ا اہم مہم کامیا سے چلائی حتی کہ افراد کو پھانسی سے مروا ۔

فرہنگ اصطلاحات

صفر Absolute zero : ممکنہ ر پر از درجہ حرارت پر کوئی بھی مادی شئے substances مکمل ر پر حرارتی توانائی سے محرو ہوجاتی ہے۔

مسر Acceleration : وہ پر شئے کی رفتار ہوتی ہے۔

ی اصول Anthropic principle : ہم کائنات کو اس کی موجودہ حالت میں اس د ہیں کہ ا یہ مختلف ہوتی تو ہم اس کا مشاہدہ کرنے کے یہاں نہ ہوتے۔

اینٹی پارٹیکل Antiparticle : طر کا مادی پارٹیکل اپنا ا سا اینٹی پارٹیکل رکھتا ہے اور پارٹیکل ا اینٹی پارٹیکل سے متصادم ہوتا ہے تو و ہوجاتا ہے، ف توانائی باقی رہ جاتی ہے۔

ایٹم Atom : عا مادے کی بنیادی اکائی جو ا خفیف سے مرکزے جو پروٹونوں اور نیوٹرونوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کے د گھو والے الیکٹرون ہوتے ہیں۔

عظیم دھماکہ بگ بینگ Big bang : کائنات کے آغاز میں پائی جانے وا اکائیت (singularity)۔

ا سمٹاؤ بگ کرنچ Big crunch : کائنات کے اختتا پر اکائیت۔

بلیک ہول Black hole : مکان - زمان کا ا ایسا خطہ میں کوئی شئے حتی کہ رو بھی فرار حاصل نہ کر سکے اسکا تجا ب بے حد مضبوط ہوتا ہے۔

ر شیکھر حد handrasekhar limit : ا مستقل ٹھنڈے رے کی ز دہ سے ز دہ ممکنہ MASS کے وہ ڈھیر ہوکر بلیک ہول بن جائے گا۔

بقائے توانائی onservation of energy : سا کا وہ نون جو یہ بیان کرتا ہے کہ توانائی (اس کی وی) نہ تخلیق کی جا ہے نہ فنا۔

دات oordinates : وہ ا اد جو مکان - زمان میں نقطے کے کا کرتے ہیں۔

کونیاتی مستقل osmological constant : ا ر تی اخترا جو آئن سٹائن نے مکان - زمان کو از د پھیلنے کی صلاحیت دینے کے ا ل کی۔

کونیات osmology : کے ر پر کائنات کا ۔

بر بار ELE TRI HAR E : پارٹیکل کی صیت کی مدد سے دوسرے پارٹیکلز کے کشش ( ) رکھتا ہے جبکہ دوسرے پارٹیکلز بر بار یکساں متضاد ہوں۔

برقناطیسی قوت ELE TRO MA ETI FOR E : وہ قوت جو پارٹیکلز کے درمیان بر بار کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے اور ر

بنیادی قوتوں میں دوسری مضبوط تر قوت ہے۔

الیکٹرون ELE TRO : منفی بر بار کا حامل پارٹیکل جو ایٹم کے مرکزے کے د دش کرتا ہے۔

الیکٹرو وحدتی قوت Electroweak unification energy : وہ توانائی (تقریباً eV 100) سے ز دہ توانائی پر برقناطیسی قوت اور کمزور قوت کا فر مٹ جاتا ہے۔

بنیادی رہ پارٹیکل Elementary particle : ا پارٹیکل جو نا بلِ تقسیم جاتا ہے۔

واقعہ Event : مکان - زمان میں ا نقطہ جو ا وقت اور سے ہوتا ہے۔

واقعاتی افق Event horizon : بلیک ہول کی سرحد۔

اصولِ استثنیٰ Exclusion principle : دو یکساں سپن ½ پارٹیکلز (اصولِ غیر یقینی کی حدود کے اندر) بیک وقت یکساں اور یکساں رفتار کے حامل نہیں ہوسکتے۔

میدان Field : ا ایسی چیز جو پورے مکان اور زمان میں موجود ہوتی ہے جبکہ اس کے برعکس ا پارٹیکل ا وقت میں ف ا ہی پر ہوتا ہے۔

د Frequency : ا لہر میں فی دورانیوں cycles کی اد۔

گاما شعاعیں amma rays : بہت چھوٹے ل مو کی برقناطیسی لہریں جو تابکاری زوال بنیادی پارٹیکلز کے تصاد سے پیدا ہوتی ہیں۔

خط اصغر eodesic : دو نقطوں کے مابین از (ز دہ سے ز دہ) صلہ۔

عظیم وحدتی توانائی rand unification energy : وہ توانائی سے ز دہ توانائی پر برقناطیسی قوت کمزور قوت اور طاقتور قوت ا دوسرے سے ممتاز نہیں کی جاسکتیں۔

عظیم وحدتی نظریہ rand unified theory UT : ا نظریہ جو برقناطیسی طاقتور اور کمزور قوتوں کو ا وحدت میں پروتا ہے۔

فر وقت Imaginary time : فر ا اد کو ا ل کرتے ہوئے وقت کی پیائش۔

نوری مخروط Light cone : - میں ا سطح جو ا مخصو گزرنے وا رو کی شعاعوں کے سمتوں کا کرتی ہے۔

نوری Light-second نوری سال light-year : وہ صلہ جو رو ا (ا سال) میں طے کرتی ہے۔

مقناطیسی میدان Magnetic field : مقناطیسی قوتوں کا ے دار میدان جو اب برقی میدان کے سا برقناطیسی میدان میں مجتمع ہے۔

Mass : جسم میں مادے کی مقدار اس کا جمود inertia مسر کے خلاف مدافعت۔

مائیکرو ویو پس منظر تابکاری Microwave background radiation : ابتدائی کائنات کے دہکنے سے شعا اخرا جو اب اتنا ما بہ احمر red-shifted ہوچکا ہے کہ رو کی طر نہیں بلکہ مائیکرو ویو کی طر نظر آتا ہے (سینٹی ل مو کی ریڈ ئی لہر)۔

برہنہ اکائیت aked singularity : ا ایسی - اکائیت پر بلیک ہول احاطہ کیے ہوئے نہ ہو۔

نیوٹرینو eutrino : ا انتہائی ہلکا (ممکنہ ر پر بے) بنیادی مادی پارٹیکل پر ف کمزور قوت اور تجا ب اثر اند از ہوتے ہوں۔

نیوٹرون eutron : ا بے بر بار پارٹیکل، پروٹون سے بہت ملتا جلتا اور اکثر ایٹموں کے نیوکلیس میں تقریباً آدھے پارٹیکلز کے برابر۔

نیوٹرون رہ eutron star : ا سرد رہ جو نیوٹرنوں کے درمیان اصولِ استثنی کی قوتِ سے رہتا ہے۔
حد نہ ہونے کی ط o boundary condition : یہ ل کہ کائنات متناہی ہے (فر وقت میں) اس کی کوئی حد نہیں ہے۔
نیوکلیر ژن uclear fusion : وہ عمل میں دو نیوکلیس ٹکرا کر یکجا ہوتے ہیں اور ا واحد اور بھاری نیوکلیہ س تشکیل دیتے ہیں۔
مرکزہ نیوکلیس ucleus : ایٹم کا مرکزی جو ف پروٹونوں اور نیوٹرونوں پر مشتمل ہوتا ہے اور طاقتور قوت کے ریعے جڑ ا رہتا ہے۔
پارٹیکل مسر article accelerator : ا مشین جو برقی مقناطیس ا ل کر کے بر بار کے حامل متحرک پارٹیکلز کی رفتاروں میں اضافہ کر ہے اور انہیں مزید توانائی فراہم کر ہے۔
فیز hase : ا لہر کے اس کے دورانیے میں وقت پر حالت، یہ پیائش کہ آ وہ ابھار پر ہے نشیب پر درمیان میں نقطے پر۔
فوٹون hoton : رو کی ا مقدار quantum۔
پلا کا کوانٹم اصول lanck's quantum principle : یہ ل کہ رو (کوئی اور کلاسیکی لہر) ف الگ الگ مقداروں quanta میں ر ب ہو ہے کی توانائی د Frequency کے بق ہو۔
پوزیٹرون ositron : الیکٹرون کا اینٹی پارٹیکل جو مثبت بر بار کا حامل ہوتا ہے۔
اولین بلیک ہول rimordial black hole : وہ بلیک ہول جو کائنات کے آغاز میں تخلیق ہوا۔
متنا roportional : ۔۔X متنا ہے Y سے یعنی Y کو د سے ب دی جائے تو X کے سا بھی ایسا ہی ہو گا۔۔
X معکوس متنا inversely ہے Y سے یعنی Y کو د سے ب دیں تو X اس د سے تقسیم ہو گا۔
پروٹون roton : مثبت بر بار کے حامل پارٹیکلز جو اکثر ایٹموں کے نیوکلیس میں تقریباً آدھے پارٹیکلز تشکیل دیتے ہیں۔
کوانٹم Quantum : وہ ناقبلِ تقسیم اکائی میں لہریں ب ر ہو ہوں۔
کوانٹم میکینکس Quantum mechanics : پلا کے کوانٹم اصول اور ہائیزن بر کے اصولِ غیر یقینی سے وضع کردہ نظریہ۔
کوارک Quark : ا (بر بار) بنیادی پارٹیکل پر طاقتور نیوکلیر قوت کا اثر ہوتا ہے، پروٹون اور نیوٹرون کوارکس سے مل کر بنتا ہے۔
راڈار Radar : ا نظا جو بان pulsed ریڈ ئی لہروں کی مدد سے اجسا کے کا سراغ لگاتا ہے اور اس میں وہ وقت ناپتا ہے جو ا واحد ب پلس جسم سے واپس آنے میں لیتی ہے۔
تابکاری Radioactivity : ا قسم کے ایٹمی نیوکلیس کا ا دوسری قسم میں ٹوٹنا۔
ریڈ شفٹ Red shift : ہم سے دور جانے والے روں کی رو کا ڈوپلر اثر oppler effect ۔
اکائیت Singularity : - کا ا خطہ پر اس کا ود ہوجاتا ہے۔
اکائیتی تھیور Singularity theorem : وہ تھیور کے بق مخصو حا ت کے تحت ا اکائیت ور ہونی ہیے ر پر

یہ کہ کائنات ور ا اکائیت سے و ہوئی ہوگی۔

- Space-time : ر ا دی کے نقطے واقعات events ہوتے ہیں۔

مکانی ا د Spatial dimension : - کے ا د کی قسم ہیں استثنی ف زمانی ا د ہے۔

خصو اضافیت Special relativity : آئن سٹائن کا نظریہ جو ا ل پر مبنی ہے کہ سا کے قوانین آزاد مشاہدہ کرنے والوں کے ان کی رفتار سے قطع نظر یکساں ہوں ۔

طیف Spectrum : ل کے ر پر ا برقناطیسی لہر کا جزوی د میں بکھرنا۔

سپن Spin : بنیادی پارٹیکل کی داخلی خصوصیت کا سپن کے روز مرہ تصور سے تو ہے مگر یہ بالکل مماثل بھی نہیں۔

ساکن حالت Stationary state : وہ حالت جو وقت کے سا نہیں ہوتی، کوئی بھی کرہ جو ا ہی رفتار سے سپن کر رہا ہے ساکن ہے وہ لمحہ ا سا نظر آتا ہے ا چہ وہ ساکن نہیں ہے۔

طاقتور قوت Strong force : روں بنیادی قوتوں میں سے طاقت ور تر کی پہنچ سے ہے، یہ پروٹونوں اور نیوٹرونوں کے اندر کوارکس کو اور ایٹموں کے اندر نیوٹرونوں اور پروٹونوں کو یکجا رکھتی ہے۔

اصولِ غیر یقینی Uncertainty principle : ہم بیک وقت پارٹیکل کی رفتار اور کے بارے میں بالکل صحیح ر پر کچھ نہیں کہہ سکتے جتنا صحیح ہم ا کے بارے میں جانیں اتنا دوسرے کے بارے میں معلو ہوگا۔

مجازی پارٹیکل Virtual particle : کوانٹم میکینکس میں ا پارٹیکل جو بھی براہ را ڈھونڈا نہیں جاسکتا مگر کا وجو د پیمائش اثرات کا حامل ہوتا ہے۔

ل مو Wavelength : ا لہر میں متصل ا دوں نشیبوں کا درمیانی صلہ۔

لہر پارٹیکل د ا پن Wave/particle duality : کوانٹم میکینکس میں یہ ل کہ لہر اور پارٹیکل میں کو ئی فر نہیں اور رات بعض لہروں کی طر طرزِ عمل اختیار کرتے ہیں اور لہریں پارٹیکلز کی طر ۔

کمزور قوت Weak force : ر بنیادی قوتوں میں دوسری کمزور تر اور بہت چھوٹی پہنچ کی حامل قوت جو وی پارٹیکلز پر اثر ڈالتی ہے مگر قوت بردار پارٹیکلز پر نہیں۔

وزن Weight : وہ قوت جو جسم پر تجا میدان کے ریعے اثر انداز ہو۔

وائیٹ ڈوارف White dwarf : ا ٹھنڈا رہ الیکٹرونوں کے درمیان اصولِ استثنی کی رد کرنے کی قوت کا سہا را حاصل ہوتا ہے۔

وضاحت

ہے کہ اس کتاب کے ترجمہ کے حقو بحق ئبکس ہور محفوظ ہیں اور طر بھی اسے شا کرنے کا اختیا ر حاصل نہیں ہے تاہم یہ کتاب ئبکس کی ویب سائٹ mashalbooks.com پر پہلے ہی مفت ڈاؤنلوڈ کے دستیاب ہے ب را علی ن اسلا آباد نے مفت ڈاؤنلوڈ کے سپانسر کیا ہے، ا مقصد ف اسے یونیکوڈ اردو میں کرنا تھا کے فوا سے ڈھکے چھپے نہیں، اس طر کتاب کا حجم نہ ف انتہائی رہ جائے گا بلکہ آن ئن اشاعت کی صو رت میں تلاش وں (سر چ انجنز) کے بلِ تلاش ہو گا، یوں اس کتاب سے ر پر استفادہ کیا جاسکے گا اور اس کے علمی فو ا احسن طریقے سے اجا ہو ، امید ہے کہ ئبکس والے ی اس حرکت سے نا ں نہیں ہوں بلکہ وہ ا ہیں تو یونیکوڈ حاصل کر کے کتاب کو اپنی ویب سائٹ پر آن ئن شا کر سکتے ہیں طر ہیں استفادہ کر سکتے ہیں.

محمد علی مکی

۳ شوال ۴ ہجری بمطابق 2 اکتوبر 2008

ر ض - سعودی ب

ختم شُدہ

* * * * *